

TRANSLATION FROM THE ROMANIAN LANGUAGE

(19) Romanian Patent
and Trademark Office

Romania

(11) Patent No.: 1109230 B1
(51) Int. Cl. F 01 D 1/06

(12) PATENT

Decision of granting a patent application could be revoked within 6 months from the date of publication

(21) Application No.: 93-01207	(61) Improvement to the patent no.:
(22) Application date: September 8, 1993	(62) Divisionary from the application no.:
(30) Priority:	
(41) Publication date for the application:	(86) International PCT Application:
(42) Publication date for the decision of grant:	(87) International Publication no.:
June 30, 2003 Official Gazette issue no. 6/2003	
(45) Date of issuing and publication of the patent:	(56) Documents in the prior art: Constantin Turcanu, Nicolae Ganea, "Volume pumps for liquids"

(71) Applicant:	HOLT, CORNELIU, BUCHAREST RO
(73) Owner:	HOLT, CORNELIU, BUCHAREST RO
(72): Inventors:	HOLT, CORNELIU, BUCHAREST RO
(74) Representative:	

(54) **HYDRAULIC OR PNEUMATIC MACHINE WITH TILTING BLADES**

(57) Abstract:

[...]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **93-01207**

(22) Data de depozit: **08.09.1993**

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.06.2003 BOPI nr. 6/2003

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**Constantin Țurcanu, Nicolae Ganea, Pompe
volumice pentru lichide, Editura Tehnică,
București, 1987**

(71) Solicitant: **HOLT CORNELIU, BUCUREȘTI, RO**

(73) Titular: **HOLT CORNELIU, BUCUREȘTI, RO**

(72) Inventatori: **HOLT CORNELIU, BUCUREȘTI, RO**

(74) Mandatar:

(54) **MAȘINĂ HIDRAULICĂ SAU PNEUMATICĂ, CU PALE RABATABILE**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la o mașină hidraulică sau pneumatică, cu pale rabatabile, funcționând fie ca motor pe curent de fluid sau cu fluid sub presiune, fie ca pompă sau compresor. Mașina hidraulică sau pneumatică, pe flux de fluid, conform invenției, cuprinde o carcasă cilindrică cu guri de intrare-ieșire, dispuse radial, diametral opuse, pe direcția de curgere a fluidului, niște rotoare în formă de disc cu pale rabatabile, prinse articular pe suprafețele lor frontale și prevăzute cu mecanisme de acționare proprii și niște tambure fixe, situate între rotoare și concentrice cu acestea, formând în interiorul motorului canale simetrice dispuse pe unul sau mai multe etaje. Fluidul, trecând prin canale, acționează asupra palelor rabatabile, determinând mișcarea rotoarelor, toate rotoarele care se mișcă într-un sens, fiind cuplate la același arbore de ieșire al motorului. Palele rabatabile ale mașinii hidraulice sau pneumatice, conform invenției, funcționând cu fluid sub presiune, evoluează în canale cu adâncime variabilă, situate în inele amplasate între fețele frontale ale rotorului și racordate la circuitul de fluid, regimul de funcționare a mașinii - motor sau pompă - fiind determinat de sensul de mișcare al palei în canal.

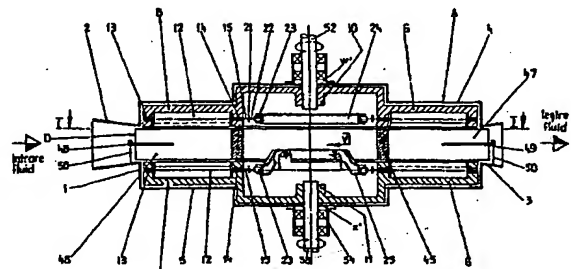


Fig. 1

Revendicări: 41
Figuri: 123

RO 109230 B1



Invenția se referă la o mașină hidraulică sau pneumatică cu pale rabatabile, în construcție simplă și robustă, care poate fi realizată în diferite variante constructive, destinată să funcționeze cu randamente superioare, fie ca motor alimentat de un curent de fluid, de un fluid sub presiune sau de gazele sub presiune rezultate în urma arderii unui combustibil, fie ca pompă sau compresor, cu aplicabilitate foarte largă în industrie.

Se cunoaște o mare varietate de mașini hidraulice sau pneumatice, având rotorul echipat cu aripi batante sau rabatabile în jurul unui ax fixat pe rotor, paralel sau perpendicular față de axul de rotație al acestuia, acționate fie de greutatea proprie, fie de forța centrifugă, fie de mecanisme de acționare proprii. În timpul unei rotații complete a rotorului, palele opun rezistență maximă la mișcarea în sensul curentului de fluid, preluându-i o parte din energie, și rezistență minimă la mișcarea în sens invers acestuia.

Aceste mașini prezintă dezavantajul unor construcții greoaie, complicate și cu randament scăzut.

Se cunosc de asemenea mașini hidraulice și pneumatice - motoare sau pompe - care folosesc fluide de lucru sub presiune, fiind echipate fie cu pale culisante în rotor, fie cu pale articulate pe acesta, prezentând dezavantajul unor domenii foarte limitate de utilizare, din punct de vedere al parametrilor de lucru, și al unei construcții foarte pretențioase din punct de vedere al preciziei, al unei uzuri rapide a elementelor active, al unor solicitări mari în lagărele rotorului, precum și al unui cuplu de ieșire cu valoare variabilă.

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în realizarea unei mașini hidraulice sau pneumatice cu rotor cu pale rabatabile, care asigură preluarea energiei de mișcare a întregii cantități de fluid, care o străbate și poate fi integrată - singură sau în baterie de mașini - în instalații de captare a energiei unui fluid în mișcare, pentru o plajă foarte largă de debite ale acestuia.

Mașina hidraulică sau pneumatică cu pale rabatabile, conform invenției, permite atingerea scopului propus prin aceea că poate fi realizată în diferite variante constructive, funcționând fie ca motor hidraulic sau pneumatic pe flux de fluid, cu un singur etaj, alcătuit dintr-o carcasă cilindrică cu capace plane sau profilate și racorduri radiale de intrare și ieșire a fluidului de lucru, diametral opuse, orientate pe direcția fluxului de fluid, două rotoare coaxiale sub formă de disc, cu diametre apropiate de cel al carcusei, aflate în mișcare de rotație de sens invers, unul față de celălalt, datorită unor pale rabatabile profilate - de formă dreptunghiulară, sau eventual având două laturi opuse curbe - dispuse radial sau sub un unghi față de rază, fixate articulat pe suprafețele frontale învecinate ale celor două rotoare, spre periferia acestora, unghiul format în articulație, între suprafața rotorului și cea a palei respective, având vârful orientat în direcția de mișcare a fiecărui rotor și valori care variază în timpul unei rotații a acestuia - între 0° - când pala se găsește în poziția pasivă, așezată eventual într-un locaș profilat corespunzător pe suprafața rotorului respectiv - și un unghi maxim, eventual 90° - când pala se găsește în poziție activă, poziția palelor rabatabile de pe fiecare rotor fiind comandată, în timpul rotației acestuia, de un mecanism de acționare propriu cu came, în sine cunoscut; un tambur cilindric situat între fețele frontale prevăzute cu pale rabatabile ale rotoarelor, coaxial cu acestea, fixat de carcasa mașinii printr-un deflector profilat și o nervură, aflate în planul de simetrie al racordului de intrare, respectiv ieșire, așa fel încât, în interiorul mașinii, se formează două canale cu secțiuni dreptunghiulare, cu înălțime constantă, dispuse simetric, delimitate de suprafețele frontale ale celor două rotoare, suprafața interioară a carcusei și suprafața exterioară a tamburului, dimensiunile și forma palelor rabatabile fiind astfel alese încât, în poziție activă, acestea să obtureze canalul de scurgere a fluidului, iar în poziție pasivă, să nu împiedice mișcarea palelor de pe celălalt rotor, la o rotație completă a fiecărui rotor, palele rabatabile ale acestuia aflându-se în poziție activă numai pe o porțiune a unuia dintre cele două canale, și anume atunci când se mișcă

în sensul de mișcare al fluidului de lucru, construcția simetrică a canalelor determinând mișcarea în sens opus a celor două rotoare coaxiale, în legătură, fiecare, cu câte un arbore central, cei doi arbori ai mașinii - coaxiali - putând ieși din mașină fie fiecare prin capacul aflat în vecinătatea rotorului respectiv, prevăzut cu lagărele și dispozitivele de etanșare corespunzătoare, fie amândoi printr-un singur capac, unul dintre arbori fiind tubular și prevăzut în interior cu lagăre și dispozitive de etanșare necesare pentru rezemarea celuilalt, mișcarea de sens opus a celor doi arbori putând fi însumată cu ajutorul unor mecanisme - de exemplu angrenaje conice sau planetare - în sine cunoscute, și transmisă unui singur arbore de ieșire al mașinii; sau, pentru a permite vehicularea unor debite sporite de fluid, cu canale de circulație a fluidului, dispuse pe mai multe etaje, având mai multe rotoare, cele extreme cu pale rabatabile pe o singură față frontală, iar cele aflate în poziții intermediare cu pale rabatabile pe ambele fețe frontale, dispunerea palelor rabatabile pe fiecare rotor fiind astfel încât rotoarele învecinate se mișcă în sens contrar unul față de celălalt, toate rotoarele, care se rotesc într-un singur sens, fiind cuplate rigid între ele, și formând un pachet, astfel încât în interiorul mașinii se găsesc două pachete de rotoare, în mișcare de sens opus unul față de celălalt, fiecare pachet fiind solidar cu unul din cei doi arbori ai mașinii căruia îi transmite mișcarea primită de la fluidul de lucru, palele rabatabile fiind acționate fie de mecanisme de acționare proprii fiecărui rotor, fie de un mecanism de acționare comun pentru toate rotoarele pachetului respectiv, precum și un număr de tambure, corespunzător numărului de etaje al mașinii, cuplați între ei, în poziție fixă față de carcasă, cu deflectorul în planul de simetrie al racordului de intrare; fie ca mașină hidraulică sau pneumatică lucrând cu un fluid sub presiune statică, cu unul sau mai multe etaje, palele rabatabile ale rotoarelor evoluând în niște canale profilate, cu adâncime variabilă, practice pe suprafețele frontale ale unui inel cilindric fixat pe tambur în spațiul dintre fețele frontale a două rotoare consecutive, fiecare canal - încadrat, eventual, parțial sau pe întreaga periferie, de șicane sau labirinți practicați pe suprafața frontală a inelului respectiv, pentru diminuarea pierderilor de fluid - având o zonă inițială cu adâncime crescătoare, în sensul de rotație al rotorului respectiv, urmată de o zonă mijlocie cu adâncime constantă și de o zonă terminală cu adâncime descrescătoare, profilul suprafețelor canalului fiind asemenea cu cel al suprafețelor generate de muchiile corespunzătoare ale palei rabatabile la mișcarea acesteia, astfel încât interstițiul dintre muchiile panoului palei și pereții corespunzători ai canalului are valori minime, pe durata evoluției palei respective în canal, în alte variante, zona mijlocie a canalului putând lipsi sau zona terminală putând avea adâncime constantă, canalele de pe cele două fețe ale inelului cilindric putând avea zona mijlocie deschisă către celălalt rotor sau închisă - cele două canale suprapunându-se eventual pe o anumită porțiune - după cum adâncimea canalului este egală sau respectiv mai mică decât înălțimea inelului cilindric; fiecare canal fiind în legătură cu racordul de intrare prin una sau mai multe fante sau un jgheab, practice pe o porțiune sau pe întreaga sa zonă inițială, după cum fluidul de lucru este compresibil - un gaz - respectiv incompresibil - un lichid - și cu racordul de ieșire prin una sau mai multe fante sau un jgheab, practice pe întreaga zonă terminală a canalului respectiv; în interiorul fiecărui canal, între palele consecutive ale fiecărui rotor, formându-se niște compartimente mobile cu volum variabil în timpul unei rotații a rotorului respectiv, rolul funcțional al mașinii depinzând de poziția palei rabatabile față de sensul de mișcare al rotorului pe care este fixată, și anume: motor, dacă vârful unghiului dintre pală și suprafața rotorului este orientat în sensul de mișcare al acestuia, compartimentele formate între două pale rabatabile învecinate având volum crescător pe porțiunea inițială a canalului, forța motoare instantanee care apare, în fiecare compartiment situat în zona respectivă, fiind proporțională cu diferența de adâncime a canalului, în acel moment, în dreptul celor două pale rabatabile care delimitează fiecare compartiment și cu presiunea din compartimentul

100 respectiv; pompă sau compresor, dacă vârful unghiului dintre pală și suprafața rotorului este orientat în sens invers față de sensul de mișcare al rotorului, al cărui arbore este acționat de un cuplu exterior, fluidul fiind aspirat în acest caz în zona terminală a canalului și comprimat în zona inițială a acestuia; în diverse variante constructive fie pe suprafețele unui inel putând exista mai multe canale independente sau cuplate între ele, în serie - prin niște canale intermediare profilate - sau în paralel, formând, în mod corespunzător, circuite diferite

105 legate între ele sau independente, cu același rol funcțional sau cu roluri funcționale deosebite, mecanismele de acționare ale palelor rabatabile fiind orientate conform poziției canalului sau a circuitului respectiv fie, mașina fiind etajată, cuplarea circuitelor de fluid de la diferite etaje se realizează prin niște conducte de legătură sau prin niște inele distanțiere, cu canale interioare corespunzătoare, situate între inelele cilindrice de pe fiecare etaj, într-o

110 variantă, pentru diminuarea forțelor axiale rezultante în lagărele arborilor rotoarelor, mașina având, la toate etajele, numai rotoare cu pale rabatabile pe ambele fețe, iar în altă variantă, având un singur arbore de ieșire pe care se găsesc unul sau mai multe rotoare de același fel cu pale rabatabile, pe una sau pe ambele fețe frontale, mașina putând funcționa fie ca motor pneumatic - alimentată cu un gaz sub presiune provenind de la un rezervor exterior sau rezultat în urma arderii unui combustibil într-o cameră de ardere echipată cu dispozitive

115 de alimentare, de formare a amestecului combustibil și de aprindere a acestuia, în sine cunoscute, - asigurând destinderea gazului de lucru într-un singur canal sau o destindere prelungită în mai multe canale cuplate, fie ca motor hidraulic, alimentată cu un lichid sub presiune, fie ca pompă sau compresor, fie având atât circuite motoare, cât și circuite de

120 pompare independente.

Față de soluțiile cunoscute, mașina hidraulică sau pneumatică, conform invenției, prezintă o serie de avantaje, printre care:

- posibilitatea realizării unor motoare pe flux de fluid cu randament ridicat, având rotoare de dimensiuni reduse și cuplu de pornire cu valoare mică, datorită circulației fluidului

125 în mașină în canale dispuse simetric pe unul sau mai multe etaje, și concentrării fluxului prin forma de ajutor convergent a canalului respectiv, iar sistemul de transformare a energiei cuplat cu arborele motorului - eventual un generator electric - fiind situat în afara fluxului de fluid;

- posibilitatea realizării unor mașini robuste, cu un număr redus de piese în mișcare de rotație și cu un număr foarte mic sau fără piese în mișcare de translație, cu valori scăzute ale forțelor și vitezelor relative în punctele de contact dintre piese;
- posibilitatea realizării unor motoare cu cuplu cvasiconstant la arborele de ieșire;
- posibilitatea realizării unor mașini echilibrate, cu forțe axiale și radiale având valori

130 minime în lagărele rotoarelor;

- posibilitatea realizării unor mașini pneumatice, motoare sau compresoare, în care se realizează detenta prelungită, respectiv compresia fluidului în circuite formate din unul sau mai multe canale cuplate în serie sau paralel, diferențele mici de presiune între compartimentele formate de-a lungul canalelor între palele succesive ale fiecărui rotor conducând la solicitări reduse în palele rabatabile și lagărele acestora, precum și la valori scăzute ale

135 pierderilor de presiune între compartimentele succesive sau spre exterior;

- posibilitatea realizării unei mari varietăți constructive de instalații de valorificare a energiei de mișcare a unui flux de fluid, cu direcție constantă sau variabilă, continuu sau intermitent, flotante sau fixe, în construcție simplă, robuste și cu gabarit mic;
- posibilitatea realizării unei mari varietăți constructive de mașini hidraulice sau pneu-

140 matiche, pentru fluide cu presiune statică, având unul sau mai multe circuite cu același rol funcțional - motor sau pompă - sau cu roluri diferite, cu același fluid în toate circuitele sau cu fluide diferite;

145

- posibilitatea realizării unei mașini termice cu un număr redus sau fără piese în mișcare de translație, cu randament mecanic ridicat, având camera de ardere înglobată în corpul acesteia sau exterioară, cu circuitele de comprimare a aerului sau a amestecului combustibil și respectiv de destindere a gazelor arse situate în aceeași mașină sau în mașini diferite.

150

Se dau, în cele ce urmează, mai multe exemple de realizare a invenției, cu referire și la fig.1...123, care reprezintă:

- fig.1, secțiune transversală în plan vertical printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, conform invenției, într-o variantă constructivă;

155

- fig.2, secțiune transversală în plan orizontal după linia I-I din fig.1;

- fig.3, secțiune transversală prin rotorul superior într-o variantă constructivă;

- fig.4, vedere de sus, parțială, a rotorului superior B din fig.3;

- fig.5, secțiune transversală prin rotorul inferior C, într-o variantă constructivă;

160

- fig.6, vedere de sus, parțială, a rotorului inferior C din fig.5;

- fig.7 și 8, vedere de sus a unei pale rabatabile 12, în diferite variante constructive;

- fig.9÷11, secțiune transversală după linia II-II din fig.8, 9 prin pala rabatabilă 12, în diferite variante constructive;

- fig.12, secțiune transversală după linia III-III din fig.6 printr-un canal profilat b;

165

- fig.13÷16, vedere parțială a suprafeței frontale a unui rotor (B și C), în diferite variante constructive;

- fig.17, secțiune transversală după linia IV-IV din fig.16;

- fig.18, secțiune transversală parțială, în plan vertical, printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, conform invenției, într-o variantă constructivă;

170

- fig.19, vedere parțială a suprafeței frontale a unui rotor (B și C), în altă variantă constructivă;

- fig.20, secțiune transversală după linia V-V din fig.19;

- fig.21, vedere parțială din direcția VI, a mecanismului de acționare a palelor rabatabile, din fig.1;

175

- fig.22, secțiune parțială după linia VII-VII din fig.21;

- fig. 23, secțiune parțială după linia VIII-VIII din fig.21;

- fig.24, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, printr-o mașină conform invenției, într-o variantă constructivă a mecanismului de acționare al palei rabatabile;

- fig.25 și 26, vedere parțială din direcția IX, cu reprezentare schematică a sensului de mișcare al palei rabatabile și a tachtului în diferite variante de montaj;

180

- fig.27, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, printr-o mașină conform invenției, în altă variantă constructivă a mecanismului de acționare al palei rabatabile;

- fig.28 și 29, secțiune transversală, parțială, după linia X-X, cu reprezentare schematică a sensului de mișcare al palei rabatabile și al tachtului, în diferite variante de montaj;

185

- fig.30, detaliu pentru suprafețele de ghidare ale camei poziția 34;

- fig.31, detaliu pentru suprafețele de ghidare ale camei poziția 35;

- fig.32÷35, reprezentare schematică a mecanismului de acționare cu pârghie din fig.21, în diferite variante constructive;

190

- fig.36, secțiune parțială, rotită în plan orizontal, după linia XI-XI, din fig.33, 35 și 41;

- fig.37, detaliu de montare a tachtului la mecanismul de acționare din fig.25 și 26, într-o variantă constructivă;

- fig.38, detaliu de montare a tachtului la mecanismul de acționare din fig.28 și 29, într-o variantă constructivă;

195

- fig.39, 40, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, printr-o mașină conform invenției, în alte variante constructive ale mecanismului de antrenare a palei rabatabile;
- fig.41 și 42, vedere parțială din direcția XII a mecanismului de acționare a palelor din fig.40, în diferite variante constructive;
- 200 - fig.43, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, printr-o mașină conform invenției, în altă variantă constructivă a mecanismului de antrenare a palei rabatabile;
- fig.44 și 45, secțiune după linia XIII-XIII din fig.43, în diferite variante constructive;
- fig.46, secțiune după linia XIV-XIV din fig.43;
- fig.47, reprezentare schematică, desfășurată, a evoluției poziției palei de pe fiecare
- 205 rotor, în decursul unei rotații complete a acestuia;
- fig.48, vedere frontală a deflectorului 46, într-o variantă constructivă;
- fig.49, secțiune transversală, parțială, în plan orizontal, după linia I-I din fig.1, într-o variantă constructivă;
- fig.50, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, după linia XV-XV, din fig.49;
- 210 - fig.51, reprezentare schematică a cuplării arborilor de ieșire opuși ai mașinii cu un singur arbore exterior;
- fig.52, reprezentare schematică a unei mașini, conform invenției, cu arbori de ieșire coaxiali cuplați cu un singur arbore exterior;
- fig.53, reprezentare schematică, parțială, a unui lagăr suplimentar, amplasat pe
- 215 capacul inferior în montajul din fig.52;
- fig.54, reprezentare schematică a unei mașini, conform invenției, cu arbori de ieșire coaxiali, cuplați cu un singur arbore exterior, într-o variantă constructivă;
- fig.55, reprezentare schematică, parțială, a unui lagăr suplimentar, amplasat pe
- 220 capacul superior, în montajul din fig.54;
- fig.56, reprezentare schematică a unei mașini, conform invenției, într-o variantă de montaj;
- fig.57 și 58, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, conform invenției, cu canale pe două etaje, în diferite variante
- 225 constructive;
- fig.59, secțiune transversală, parțială, în plan vertical, printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, conform invenției, cu canale pe trei etaje;
- fig.60, secțiune transversală după linia XVI-XVI din fig.59;
- fig.61, secțiune transversală după linia XVII-XVII din fig.60;
- fig.62 și 63, vedere după direcția XVIII, din fig.60, în diferite variante constructive;
- 230 - fig.64, secțiune transversală, parțială, printr-un rotor tip E;
- fig.65÷68, secțiune transversală, parțială, printr-un rotor tip F, în diverse variante constructive;
- fig.69, secțiune după linia XIX-XIX din fig.65 și 73;
- fig.70, secțiune după linia XX-XX din fig.66 și 74;
- 235 - fig.71, secțiune după linia XXI-XXI din fig.67 și 75;
- fig.72, secțiune după linia XXII-XXII din fig.68 și 76;
- fig.73÷76, secțiune transversală, parțială, printr-un rotor tip G, în diferite variante constructive;
- fig.77, detaliu pală rabatabilă tip "balama";
- 240 - fig.78, detaliu pală rabatabilă tip "balama", pereche cu cea din fig.77;
- fig.79÷81, detaliu mecanism de acționare a palelor rabatabile, coaxiale, de tip "balama", în diferite variante constructive;
- fig.82 și 83, detaliu mecanism de sincronizare a acționării palelor rabatabile la diferite etaje, dispus pe exteriorul rotoarelor, în diferite variante constructive;

- fig.84 și 85, detaliu mecanism de sincronizare a acționării palelor rabatabile la diferite etaje, dispuse în interiorul rotoarelor, în diferite variante constructive; 245
- fig.86÷88, reprezentare schematică, în secțiune transversală, pe axa 90... 270°, a unei mașini multietajate, cu număr par de etaje, în diferite variante constructive;
- fig.89÷91, reprezentare schematică, în secțiune transversală, pe axa 90... 270°, a unei mașini multietajate, cu număr impar de etaje, în diferite variante constructive; 250
- fig.92, vedere frontală, schematic, a inelului cilindric 92, într-o variantă constructivă, cu canal a deschis;
- fig.93, secțiune transversală după linia XXIII-XXIII din fig.92;
- fig.94, reprezentare schematică, desfășurată, a profilului canalului a din inelul cilindric 92, în varianta constructivă cu canal deschis; 255
- fig.95, reprezentare schematică, desfășurată, a profilului canalului a din inelul cilindric 92, în varianta constructivă cu canal închis;
- fig.96, reprezentare schematică, desfășurată, a profilului canalului a din inelul 92, în varianta constructivă cu canale suprapuse;
- fig.97, detaliu racord intrare fluid, într-o variantă constructivă; 260
- fig.98, secțiune transversală după linia XXIV-XXIV din fig.97;
- fig.99, detaliu racord intrare fluid, în altă variantă constructivă;
- fig.100, secțiune transversală după linia XXV-XXV din fig.99;
- fig.101, detaliu racord intrare fluid, în altă variantă constructivă;
- fig.102, secțiune transversală după linia XXVI-XXVI din fig.101; 265
- fig.103, reprezentare schematică a poziției palelor rabatabile 12, în zona cu adâncime crescătoare b a canalelor a, în două variante funcționale;
- fig.104, detaliu racord ieșire fluid, într-o variantă constructivă;
- fig.105, secțiune transversală după linia XXVII-XXVII din fig.104;
- fig.106, detaliu racord ieșire fluid, în altă variantă constructivă; 270
- fig.107, secțiune transversală după linia XXVIII-XXVIII din fig.106;
- fig.108, reprezentare schematică a racordului de intrare fluid, cu camera de ardere înglobată, într-o variantă constructivă;
- fig.109, reprezentare schematică a racordului de intrare fluid cu camera de ardere exterioară, într-o variantă constructivă; 275
- fig.110, reprezentare schematică a vederii frontale a unui inel 92 cu două canale a''_1 , a''_2 independente, pe aceeași față frontală;
- fig.111, reprezentare schematică a unui inel 92 cu câte două canale a''_1 , a''_2 cuplate în paralel, pe fiecare față;
- fig.112, reprezentare schematică a unui inel 92 cu două canale a''_1 , a''_2 cuplate în serie, în două variante funcționale - motor sau compresor (pompa); 280
- fig.113, reprezentare schematică a unui inel 92 cu camera de ardere înglobată între două canale a''_1 și a''_2 , legată în serie;
- fig.114, reprezentare schematică a unei secțiuni în plan vertical printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, având canale cu adâncime variabilă, într-o variantă constructivă; 285
- fig.115÷117, reprezentare schematică a unei secțiuni în plan vertical printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, având canale cu adâncime variabilă, cu două etaje, cu rotor echilibrat axial, în diferite variante constructive;
- fig.118÷120, reprezentare schematică a unei secțiuni în plan vertical printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, având canale cu adâncime variabilă, cu un singur arbore, în diferite variante constructive; 290

- fig.121 și 122, reprezentare schematică a unei secțiuni în plan vertical printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, având canale cu adâncime variabilă cu două etaje, cu rotoare echilibrate axial, cu un singur arbore de ieșire, în diferite variante constructive;

295 - fig.123, reprezentare schematică a unei secțiuni în plan vertical printr-o mașină hidraulică sau pneumatică, având canale cu adâncime variabilă cu rotor echilibrat axial cu camera de ardere înglobată în inelul 92, într-o variantă constructivă.

Exemplul 1. Mașina hidraulică sau pneumatică cu ax vertical, realizată conform invenției, este alcătuită dintr-un stator fix **A**, două rotoare sub formă de disc, unul superior 300 **B** și altul inferior **C**, distanțate unul de celălalt de un tambur **D** fixat de statorul **A**, toate elementele fiind coaxiale, fețele frontale paralele ale celor două rotoare fiind prevăzute cu un număr de pale rabatabile care, datorită unor mecanisme proprii de acționare, pot ocupa față de rotor fie o poziție pasivă - pala în planul frontal al rotorului, fie o poziție activă - pala înclinată cu un unghi $\alpha \leq 90^\circ$ față de suprafața frontală a rotorului respectiv. În interiorul 305 mașinii se formează două canale semicirculare simetrice **a** în care, datorită modului în care sunt dispuse pe mașină mecanismele de acționare proprii, palele câte unui rotor se găsesc în poziție activă, obturând secțiunea canalului respectiv, iar palele celui alt rotor se găsesc în poziție pasivă, astfel încât fluidul de lucru, care parcurge cele două canale **a** în aceeași direcție, acționează asupra palelor aflate simultan în poziție activă pe cele două rotoare **B** 310 și **C** și determină mișcarea acestora în sens opus unul față de celălalt, fiecare rotor transmitând energia preluată de la fluidul de lucru la câte un arbore cu care este solidar.

Statorul **A** este format dintr-o manta cilindrică **1** pe care se găsesc amplasate pe direcția radială, diametral opus, o gură de intrare **2** și o gură de ieșire **3** a fluidului, un capac superior demontabil **4** și un capac inferior **5** solidar cu mantaua **1**. Gurile **2** și **3** au eventual 315 forma unor ajutaje - convergent, respectiv, divergent - în sine cunoscute, înălțimea secțiunii de trecere a gurilor **2** și **3**, la intrarea în manta, fiind cel mult egală cu distanța între fețele frontale ale rotoarelor **B** și **C**.

Rotoarele, superior **B** și inferior **C**, sunt alcătuite fiecare din câte un platou inelar plan **6**, cu niște jgheaburi profilate echidistante, identice **b**, pe suprafața frontală care delimitează canalul **a**, fixate pe o ramă **7** solidarizată cu un disc **8**, respectiv **9**, prevăzut cu câte un butuc 320 **10**, respectiv **11**.

Pe fiecare platou inelar **6**, se prind articulat, în jgheaburile profilate **b**, niște pale rabatabile **12**.

325 Fiecare pală rabatabilă **12** este alcătuită dintr-un panou **c** fie dreptunghiular, fie de forma unui dreptunghi deformat, cu două laturi opuse **d** și **e** curbe - arcuri de elipsă - după cum pala în poziție activă este perpendiculară pe suprafața frontală a rotorului sau face cu aceasta un unghi $\alpha < 90^\circ$, având fixat, pe una din laturile sale drepte, un butuc cilindric **f** prevăzut cu un orificiu central **g**.

330 Profilul laturilor curbe **d** și **e** se alege astfel încât, atunci când pala se găsește în poziție activă, înclinată cu unghiul α față de suprafața frontală a rotorului, toate punctele de pe latura respectivă să se afle pe aceeași suprafață cilindrică.

Panoul **c** are o față superioară **h** plană, tangentă la suprafața butucului **f** și o față inferioară **i** plană, aceasta constituind suprafața activă a palei pe care, în funcțiune, se exercită presiunea fluidului.

335 În alte variante constructive, în scopul realizării palei ca solid de egală rezistență și a îmbunătățirii randamentului hidraulic al mașinii, suprafața inferioară a panoului **c** poate fi profilată după o curbă **j**, în sine cunoscută, sau poate fi prevăzută și cu nervuri de rigidizare **k**.

Jgheabul **b** are o suprafață semicilindrică **1**, care se racordează la suprafața frontală a platoului inelar **6** printr-o suprafață plană **m** și o suprafață **n** profilată după forma palei **12**. Fiecare jgheab este mărginit, în cazul unei pale dreptunghiulare, la capătul exterior, de o suprafață plană **o**, prevăzută cu un orificiu **p**, iar la celălalt capăt cu o suprafață plană **q**, având un orificiu **r**. În cazul palei având laturile curbe **d** și **e**, jgheabul este mărginit la capete de niște suprafețe curbe **s** și, respectiv, **t**, cu profil corespunzător.

340

Cele două orificii **p** și **r** sunt coaxiale și servesc la fixarea unor lagăre radiale sau radial axiale **13** și **14**, în sine cunoscute. Prinderea palei în lagărele **13** și **14** de pe rotor se face printr-un ax **15** fixat în orificiul **p** al butucului palei prin mijloace în sine cunoscute, nefigurate în desen, ax care servește și pentru acționarea palei.

345

Fiecare pală este orientată cu butucul sau în sensul de mișcare a rotorului pe care se montează, iar axa de rotație a palei, ce trece prin lagărele **13** și **14**, este fie pe direcție radială, fie formează cu tangenta la conturul circular interior al platoului **6**, dusă în punctul de intersecție cu axa respectivă, un unghi $\beta < 90^\circ$ cu vârful orientat în direcția de mișcare a rotorului.

350

Într-o variantă constructivă, în absența platoului **6**, rotorul este alcătuit dintr-un inel de rigidizare exterior **16**, prevăzut cu orificiile **p**, fixat pe rama **7**, care este prevăzută cu orificiile **r**, cu ajutorul unor tije **17** în sine cunoscute, dispuse radial, care servesc și ca limitatoare de poziție pentru palele **12** aflate în poziție pasivă, fiind profilate în acest scop conform profilului palei.

355

În cazul unor rotoare de dimensiuni mari, pentru preluarea sarcinilor axiale, datorate greutatei proprii, pe inelul **16** al rotorului, între lagărele **13** ale palelor **12**, se fixează niște bolțuri echidistante **18** pe care se pot roti liber niște role de ghidare **19** cu suprafața sferică. Rolele rotorului superior **B**, montate spre exteriorul inelului **16**, sunt ghidate între o suprafață inelară plană **u** a unei degajări cilindrice **v** prevăzută la partea superioară a mantalei **1** și suprafața capacului **4**, iar rolele de ghidare ale rotorului inferior **C**, montate spre interiorul inelului **16**, se sprijină pe capacul inferior **5** al statorului **A**.

360

365

În altă variantă constructivă, pala **12** este în consolă, fiind rezemată numai în lagărul **14** de pe inelul **7** și având capătul exterior liber. Pe inelul **7**, sunt prevăzute limitatoarele de poziție **20** pentru poziția pasivă a fiecărei pale **12**.

Fiecare pală rabatabilă **12** este prevăzută cu câte un mecanism de acționare, care se poate realiza în mai multe variante constructive, din elemente în sine cunoscute, elementul de antrenare al palei fiind fixat pe capătul situat spre interior al axului **15**.

370

Într-o primă variantă, elementul de antrenare este o pârghie **21**, având la capătul liber un ax fix **22** pe care se mișcă liber o rolă **23**. Toate rolele **23** ale rotorului superior **B** sunt ghidate între suprafețele frontale de ghidare - superioară **w** și, respectiv, inferioară **x** - ale unei came fixe circulare **24**, iar cele ale rotorului inferior **C**, între suprafețele frontale de ghidare - superioară **y** și respectiv inferioară **z** - ale unei came fixe circulare **25**. Cele două came **24** și **25** au același profil și sunt dispuse simetric față de planul de simetrie care trece prin axa gurilor de intrare-ieșire.

375

În altă variantă constructivă, elementul de antrenare este un pinion **26** angrenat cu un tachtet cu cremalieră **27** prevăzut la capăt cu axul fix **22** cu rola **23**, ghidată de camele **24** sau respectiv **25**, tachtetul putând executa o mișcare de translație într-un ghidaj vertical **a'** sau, în altă variantă **b'**, al unei carcase **28** de protecție a mecanismului, fixată pe rotor, poziția ghidajului vertical față de pinionul **26** determinând atât sensul de rotație al acestuia și, deci al palei **12**, la mișcarea de translație a tachtetului, cât și profilul camelor **24** și **25**.

380

385

În altă variantă constructivă, elementul de antrenare este un pinion conic **29**, angrenat cu o roată dințată conică, cu ax vertical **30**, solidară și coaxială cu o roată dințată cilindrică **31**, prevăzută cu un fus **32** care se poate roti liber într-un lagăr **c'** al unei carcase **33** de protecție a mecanismului, fixată pe rotor. Roata dințată **31** angrenează cu tachelul cu cremalieră **27** prevăzut cu axul fix **22** cu rola **23**, tachelul putând executa o mișcare de translație într-un ghidaj orizontal **d'** sau, în altă variantă **e'** al carcasei **33**, poziția ghidajului față de roata **31** determinând sensul de rotație al acesteia și deci al palei **12**, la mișcarea de translație a tachelului. Toate rolele **23** ale rotorului superior **B** sunt ghidate între niște suprafețe radiale de ghidare - exterioară **f'** și respectiv interioară **g'** - ale unei came radiale fixe **34**, iar cele ale rotorului inferior **C** între niște suprafețe de ghidare - exterioară **h'** și respectiv interioară **i'** - ale unei came radiale fixe **35**. Cele două came **34** și **35** au profile similare și sunt dispuse simetric față de planul de simetrie ce trece prin axa gurilor de intrare-ieșire.

390

395

În aceste variante, cele două suprafețe de ghidare ale fiecărei came **24**, **25**, **34** și **35** asigură închiderea lanțului cinematic al mecanismului de acționare al palei.

400

În alte variante constructive, camele au fiecare câte o singură suprafață de ghidare, închiderea cuplei cinemactice a mecanismului de acționare al palei realizându-se fie prin acțiunea directă a presiunii fluidului asupra suprafeței active a palei, profilată corespunzător fie cu elemente suplimentare, în sine cunoscute, care asigură contactul permanent al rolei cu suprafața camei.

405

410

415

Astfel, rola **23** a mecanismului de acționare cu pârghie a palei de pe rotorul superior **B**, respectiv inferior **C**, se menține în contact cu suprafața **w** a camei **24**, respectiv **z** a camei **25** fie datorită unei contragreutăți **36** montată pe o prelungire **j'** a pârgchiei **21** în cazul rotorului superior **B** sau pe brațul pârgchiei **21** în cazul rotorului inferior **C**, fie datorită unui resort **37**, în sine cunoscut, montat coaxial cu axa palei rabatabile și torsionat în sens corespunzător pentru a realiza apăsarea rolei **23** pe suprafața camei, având un capăt fixat într-un orificiu **k'** prevăzut în rama **7** și celălalt capăt rezemat într-un orificiu **l'** situat pe pârghia **21**. În această variantă, rabatarea palei în poziție activă, în timpul unei rotații complete a rotorului, este asigurată de profilul suprafețelor de contact **w**, respectiv **z**, iar revenirea și menținerea palei în poziție pasivă pe rotor sunt asigurate de elementele **36** sau **37** menționate. Limitarea unghiului de deschidere a palei în poziție activă se realizează cu ajutorul unui opritor **38** în sine cunoscut, fixat pe suprafața interioară a ramei **7** a rotorului, având rolul de a limita rotirea brațului **j'** al pârgchiei **21**.

420

În altă variantă, rola **23** a mecanismului de acționare cu pârghie a palei de pe rotorul superior **B**, respectiv, inferior **C**, se menține în contact cu suprafața **x** a camei **24** respectiv suprafața **y** a camei **25**, fie prin montarea contragreutății **36** pe brațul pârgchiei **21** pentru rotorul superior **B**, respectiv pe prelungirea **j'** a pârgchiei **21** pentru rotorul inferior **C**, fie datorită resortului **37** torsionat în sens corespunzător. În această variantă, rabatarea palei în poziție activă este asigurată de elementul **36** sau **37**, iar revenirea și menținerea palei în poziție pasivă sunt asigurate de profilul suprafeței de contact **x** și, respectiv **y**.

425

În alte variante constructive, când acționarea palelor **12** se face cu tacheți verticali sau orizontali, menținerea contactului permanent între rolele **23** și suprafețele de ghidare **x** și **y** ale camelor **24** și **25**, și respectiv **g'** și **i'** ale camelor **34** și **35**, se realizează prin resorturile comprimate **39** montate în ghidajele **a'** sau **b'**, respectiv **d'** sau **e'** sub capetele tacheților.

430

Camele **24** și **25**, respectiv **34** și **35** sunt fixate, în interiorul tamburului **D**, care este coaxial cu cele două rotoare **B** și **C**, de exemplu cu ajutorul unor nervuri **40** în sine cunoscute.

În altă variantă constructivă, camele 24, cu suprafața de ghidare w , și 25, cu suprafața de ghidare z , sunt amplasate pe capacul superior 4, respectiv pe capacul inferior 5.

În această situație, carcasele 28 se montează cu ghidajele a' sau b' orientate spre discurile 8 și respectiv 9 ale rotoarelor, acestea fiind prevăzute cu orificii m' corespunzând ghidajelor respective pentru trecerea tacheților 27, apăsarea acestora pe suprafețele de ghidare ale camelor realizându-se prin resorturile 39 montate comprimat în ghidajele tacheților.

Limitarea unghiului de deschidere a palei, în cazul acționării cu tacheți, se realizează prin limitarea cursei tachețului, alegând o distanță corespunzătoare între capătul acestuia și fundul ghidajului respectiv.

Într-o variantă constructivă, palele rabatabile 12 ale rotorului superior B sunt ghidate de o camă frontală 41 cu o suprafață de ghidare n' , iar cele ale rotorului inferior C de o camă frontală 42 cu o suprafață de ghidare o' , ambele fixate în canalul de curgere a fluidului a pe suprafața exterioară a tamburului D, la extremitățile acestuia.

Panoul c al fiecărei pale este prevăzut cu câte o degajare p' corespunzătoare profilului modificat al canalului a de curgere a fluidului, datorită existenței celor două came. Pe suprafața h a panoului fiecărei pale rabatabile, în zona de contact cu suprafața de ghidare a camei, este fixată, prin mijloace în sine cunoscute, o patină 43 având un capăt r' de formă adecvată contactului cu suprafața camei, eventual prevăzut cu o rolă de contact în sine cunoscută, nfigurată în desen, situat în degajarea p' .

Mecanismului de acționare al fiecărei pale este constituit din pârghia 21 fără rola 23, fixată pe axul 15, acționată fie de contragreutate 36, fie de resortul 37, așa cum s-a arătat anterior, pentru a asigura ridicarea palei în poziție activă, reverirea și menținerea acesteia în poziție pasivă fiind asigurată de profilul camelor 41 și 42.

În altă variantă constructivă, pala rabatabilă 12 fie se poate roti liber pe axul 15, care este fixat pe rotor în orificiile p și r, fie este fixată pe axul 15 montat în lagărele 13 și 14, mecanismul de acționare al palei constând dintr-un arc de torsiune 44, în sine cunoscut, amplasat într-un orificiu s' coaxial cu orificiul g, situat la capătul butucului f al palei, unul din capetele arcului fiind fixat într-o degajare t' existentă în peretele orificiului s' , iar celelalt fiind fixat în orificiul k' din rama 7 a rotorului, astfel încât arcu să fie tensionat pentru asigura, în timpul mișcării rotorului, contactul permanent între capătul curbat al patinei 43 și suprafața de ghidare a camei respective și deci ridicarea palei 12 din poziție pasivă în poziție activă, pe rotor, atunci când profilul camei permite aceasta.

În aceste variante, unghiul α este limitat fie de poziția camelor 41 și 42 față de suprafața frontală a rotorului respectiv, în cazul $\alpha < 90^\circ$, fie de suprafața m a jgheabului b pentru $\alpha = 90^\circ$.

Pe parcursul unei rotații complete a rotorului, fiecare pală execută o mișcare de rotație odată cu acesta putând ocupa, datorită mecanismului de acționare propriu, fie o poziție activă, când fața superioară h a palei este înclinată cu un unghi $\alpha = 90^\circ$ sau, în altă variantă $\alpha < 90^\circ$, față de suprafața frontală a rotorului, fie o poziție pasivă - fața superioară h a palei se găsește în planul suprafeței frontale a rotorului, fiind așezată eventual în jgheabul profilat b, fie găsindu-se într-o fază de trecere de la o poziție la alta.

Se notează cu γ unghiurile parcurse de o pală în una din pozițiile specifice, în decursul unei rotații complete a rotorului:

- γ_1 - unghiul parcurs în faza de trecere a palei de la poziția pasivă la poziția activă;
- γ_2 - unghiul parcurs de pala aflată în poziție activă;

480 γ_3 - unghiul parcurs de pala aflată în faza de trecere de la poziția activă la poziția pasivă;

γ_4 - unghiul parcurs de pala aflată în poziție pasivă, cu condiția $\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4 = 360^\circ$.

485 Mărimea unghiului α precum și durata menținerii palei 12 în una din pozițiile menționate, în decursul unei rotații complete a rotorului, exprimată prin valoarea unghiurilor γ sunt determinate de profilul camei mecanismului de acționare al palei. Identificarea profilului celor două came 24 și 25, respectiv 34 și 35 sau 41 și 42, determină valori egale pentru perechile de unghiuri γ specifice celor două rotoare B și C.

490 Fixarea camelor este realizată astfel încât suprafețele de ghidare ale acestora asigură dispunerea simetrică în plan a unghiurilor γ_1 și γ_4 specifice unui rotor față de cele specifice celuilalt rotor, planul de simetrie trecând prin axa gurilor de intrare-ieșire a statorului A.

495 Tamburul D, alcătuit dintr-un corp central 45 cu o suprafață exterioară cilindrică, solidar cu un deflector 46 și o nervură 47, diametral opuse, prevăzute cu niște plăci de fixare 48 și respectiv 49, se fixează de statorul A al mașinii cu ajutorul unor distanțieri 50 și al unor elemente de fixare - șuruburi, piulițe - în sine cunoscute, nefigurate în desen, astfel încât deflectorul 46 și nervura 47 să se găsească în planul de simetrie menționat.

Deflectorul 46 are suprafețe laterale simetrice u' , formând un unghi ascuțit între ele, racordate la suprafața exterioară a corpului 45 pe toată înălțimea acestuia.

500 Rabaterea palei 12 în poziție activă, datorită mecanismului propriu de acționare, poate începe numai după ce pala, aflată în poziție pasivă pe rotorul în mișcare de rotație, a depășit, cu tot conturul, proiecția suprafeței laterale u' a deflectorului 46 pe suprafața frontală a rotorului respectiv, iar revenirea în poziție pasivă se termină înainte ca pala să ajungă în dreptul nervurii 47. Într-o variantă constructivă, deflectorul 46 este prevăzut cu niște degajări v' , având o suprafață curbă, în sine cunoscută, care permit fie începerea rabaterii palei în poziție activă mai devreme fie extinderea deflectorului pe zona unghiulară γ_1 .

505 Se formează astfel în interiorul mașinii două canale semicirculare a simetrice, fiecare canal având o secțiune de trecere dreptunghiulară, delimitată de suprafețele frontale ale celor două rotoare B și C, în mișcare de rotație în sens invers unul față de celălalt, suprafața fixă interioară a statorului A și suprafața exterioară a tamburului D.

510 Pentru diminuarea pierderilor hidraulice, distanța între suprafețele frontale ale celor două rotoare, precum și diametrele suprafețelor mantalei 1 și respectiv corpului 45 al tamburului D se aleg în funcție de dimensiunile palei 12 astfel încât să asigure jocuri minime constructiv între pereții canalului semicircular din mașină și muchiile palelor aflate în poziție activă în canalul respectiv.

515 Într-o variantă constructivă, când pala nu ajunge până la marginea exterioară a rotorului, pentru micșorarea jocului dintre muchia exterioară a palei, aflată în poziție activă pe rotor și suprafața cilindrică a carcasei A, pe aceasta se fixează câte un segment cilindric 51, în fiecare canal, între fețele frontale ale celor două rotoare B și C pe zona cuprinsă în unghiul γ_2 .

520 Cele două canale a, în legătură fiecare cu gurile de intrare și de ieșire, permit împărțirea fluxului de fluid, care intră în mașină, în două fluxuri egale, care circulă în același sens.

525 Prin profilul și dispunerea lor, perechile de came asigură rabaterea palelor 12 în poziție de lucru activă și revenirea în poziție pasivă pentru fiecare rotor B și C în câte unul din cele două canale a astfel încât, în fiecare canal, palele unui rotor se găsesc în poziție activă, obturând secțiunea acestuia, în timp ce palele celuilalt rotor se găsesc în poziție pasivă.

Presiunea fluidului de lucru din fiecare canal, exercitată pe fața inferioară, cuprinsă în interiorul unghiului α , a palelor rabatabile 12 ale unui rotor, care se găsesc în poziție activă în canalul respectiv, determină mișcarea rotorului în sensul de mișcare a fluidului și apariția unui cuplu motor la arborele acestuia. Datorită mișcării în același sens a fluidului și dispunerii simetrice a palelor aflate în poziție activă de pe cele două rotoare, în cele două canale ale mașinii, rotorul B și rotorul C se mișcă în sens contrar unul față de celălalt, dezvoltând cupluri motoare egale. 530

Numărul palelor rabatabile 12 de pe fiecare rotor se alege astfel încât, între gura de intrare a fluidului și gura de ieșire a acestuia, să existe, în orice moment, cel puțin o pală în poziție activă, care să obtureze canalul a, astfel încât să nu fie posibilă trecerea directă a fluidului între cele două guri ale mașinii. 535

Fiecare rotor B și respectiv C - prin butucul său 10 și respectiv 11, este fixat pe câte un arbore 52, respectiv 53, prin mijloace în sine cunoscute - pene, caneluri etc - nefigurate în desene. Cei doi arbori coaxiali se sprijină pe carcasa A prin niște lagăre 54 prevăzute cu dispozitive de etanșare, toate elementele fiind în sine cunoscute, fixate în orificiul w' de pe capacul superior 4 și respectiv în orificiul x' de pe capacul inferior 5. Capetele arborilor respectivi, care se rotesc în sens contrar unul față de celălalt, ies din mașină, fiecare pe câte o parte a acestuia, putând fi cuplați, fiecare cu câte un consumator de putere prin cuplaje în sine cunoscute, nefigurate în desen. 540

Într-o variantă constructivă, mașina are un singur arbore exterior 55, paralel cu arborii coaxiali 52 și 53 ai rotoarelor B și C, rezemat într-un lagăr exterior 56 prins pe carcasa A prin intermediul unui suport 57, toate elementele fiind în sine cunoscute. 545

Pe arborii 52 ai rotorului B, respectiv 53 al rotorului C, este fixată câte o roată dințată conică 58 și respectiv 59, în oglindă una față de cealaltă, angrenată fiecare cu câte o roată dințată conică 60, fixată pe capătul câte unui arbore intermediar 61, rezemat într-un lagăr 62 fixat pe capacul superior 4, respectiv pe capacul inferior 5 al carcasei A printr-un suport 63. 550

Arborii 61, rotindu-se în același sens, transmit mișcarea prin intermediul unor pinioane conice 64, fixate pe celălalt capăt al lor, unor roți dințate conice 65, fixate pe arborele 55, toate elementele fiind în sine cunoscute. 555

În altă variantă constructivă, cei doi arbori coaxiali ai mașinii ies pe o singură parte, prin unul din capacele acestuia. În acest scop, în cazul ieșirii prin capacul superior 4, rotorul inferior C este fixat, prin butucul său 11, pe un arbore central 66, iar rotorul superior B este fixat, prin butucul său 10, pe un arbore tubular 67 având un canal central y' . Arborele tubular 67 iese prin orificiul central al capacului superior 4, sprijinindu-se pe acesta prin intermediul unui lagăr radial-axial 68 prevăzut și cu un dispozitiv de etanșare, toate elementele fiind în sine cunoscute. Arborele central 66 se reazemă într-un lagăr radial-axial 69, prevăzut și cu dispozitiv de etanșare, montat în canalul central y' al arborelui tubular 67, într-o variantă, putând fi rezemat suplimentar într-un lagăr 70 prevăzut pe capacul inferior 5. În cazul ieșirii arborilor prin capacul inferior 5, rotorul superior B se fixează pe arborele central 66, iar rotorul inferior C pe arborele tubular 67, lagărul 68 al acestuia montându-se în orificiul x' al capacului inferior 5 al mașinii, lagărul suplimentar 70 fiind prevăzut, eventual, pe capacul 4. 560

Pe capetele exterioare ale arborilor 66 și 67, sunt fixate roțile dințate conice 59 și respectiv 58, care se rotesc în sens opus una față de cealaltă și, angrenând simultan cu un pinion conic 71, fixat pe un arbore de acționare 72 al mașinii, determină mișcarea într-un singur sens a acestuia, puterea motorului la arborele de ieșire însumând puterile dezvoltate de cele două rotoare. Arborele de ieșire este rezemat pe capacul inferior 5, printr-un lagăr 73 prevăzut cu un suport 74, toate elementele fiind în sine cunoscute. 565 570

575 În altă variantă constructivă, cei doi arbori coaxiali **66** și **67** constituie arborii de intrare ai unui reductor planetar **75** în sine cunoscut, al cărui arbore de ieșire este cuplat cu un consumator de putere.

Exemplul 2. Mașina hidraulică sau pneumatică cu ax vertical, cu canale a etajate, realizat conform invenției, permite vehicularea unui debit mai mare de fluid, comparativ cu cel din exemplul anterior, prin mărirea secțiunii de trecere a fluidului datorită folosirii mai multor rotoare cu același diametru, și anume: două rotoare extreme, cu câte o singură față frontală prevăzută cu pale rabatabile **12**, din care unul - fie rotorul superior **B**, fie rotorul inferior **C** - fixat pe unul din arborii mașinii, iar celălalt, un rotor inelar **E** fără elemente de fixare pe arborele mașinii, și un număr de rotoare intermediare sub formă de disc **F** sau de inel **G** cu câte două fețe frontale, prevăzute cu pale rabatabile **12** pe ambele fețe, palele de pe o față fiind dispuse în oglindă față de cele de pe cealaltă față, mărirea și numărul acestora fiind același pentru suprafețele frontale ale rotoarelor de pe fiecare etaj, dar putând diferi de la un etaj la altul.

580 Dispunerea palelor rabatabile **12**, pe fiecare rotor, este astfel încât rotoarele învecinate se mișcă în sens contrar unul față de celălalt, distanța dintre suprafețele frontale ale acestor rotoare constituind înălțimea canalului a de curgere a fluidului de la fiecare etaj al mașinii.

Toate rotoarele care se mișcă într-un singur sens, se cuplează rigid între ele, formând câte un pachet de rotoare cu axele palelor rabatabile **12**, dispuse în aceleași planuri verticale astfel, încât în interiorul mașinii se găsesc două pachete de rotoare, în mișcare de sens opus unul față de celălalt, fiecare pachet fiind cuplat cu unul din cei doi arbori ai mașinii, căruia îi transmite mișcarea primită de la fluidul de lucru.

595 Rotoarele, superior **B** și inferior **C**, sunt similare constructiv cu cele din exemplul anterior, iar rotorul inelar **E** diferă constructiv de acestea numai prin lipsa elementelor de cuplare pe arborele mașinii - discul **8**, sau respectiv **9** și butucul **10** sau respectiv **11** - putând fi montat, în funcție de varianta constructivă adoptată, atât în poziție superioară cât și în poziție inferioară.

600 Rotorul intermediar **F**, sub formă de disc, este alcătuit din platoul inelar plan **6**, fixat pe discul **8**, respectiv **9**, de butucul **10**, respectiv **11**, prin care transmite mișcarea la unul din cei doi arbori ai mașinii: superior, respectiv inferior.

605 Platoul inelar **6** are două fețe frontale paralele, prevăzute cu jgheaburi profilate **b**, realizate în una din variantele descrise în exemplul anterior, fiecare jgheab fiind prevăzut cu orificiile coaxiale **p** și respectiv **r** pentru prinderea articulată a palei **12** pe rotor. Jgheaburile profilate **b** de pe o suprafață frontală a platoului **6** sunt dispuse simetric - în oglindă - față de cele de pe cealaltă suprafață frontală, toate fiind orientate astfel încât, prin poziția palei rabatabile pe suprafața respectivă să asigure rotorului o mișcare de rotație în sens invers față de cele două rotoare învecinate.

610 Într-o variantă constructivă, rotorul intermediar **F** este realizat din inelul **16** fixat concentric de rama **7** solidară cu discul **8**, respectiv **9**, și butucul **10**, respectiv **11**, prin tijele dispuse eventual radial și care pot servi și ca limitatoare de poziție pentru palele **12** aflate în poziție pasivă, fiind profilate în acest scop conform profilului palelor. Atât inelul **16**, cât și rama **7** sunt prevăzute cu orificiile coaxiale **p** și respectiv **r** pentru montarea perechilor de pale rabatabile.

615 În altă variantă constructivă, în vederea reducerii grosimii rotorului **F**, acesta are palele **12**, care sunt situate în poziții opuse pe cele două suprafețe frontale, montate fie pe câte un singur ax, fie pe arbori coaxiali, rotorul fiind prevăzut, în acest caz, cu câte un singur rând de orificii **p** și respectiv **r**. Cele două pale rabatabile **12** au, fiecare, butucul constituit

din unul sau mai multe elemente **f** fixate pe marginea panoului **c** și dispuse pe toată lungimea acestuia, alternativ cu cele ce formează butucul palei pereche, astfel încât alcătuiesc împreună o articulație de tip "balama", fiind fie libere pe axul **15**, dacă acesta este fixat în orificiile **p** și **r** corespunzătoare ale rotorului, fie fixate prin butucii lor **f**, cu ajutorul unor mijloace cunoscute, nefigurate în desen, una direct pe axul **15**, iar cealaltă - liberă față de axul **15** - fixată pe un ax tubular **78** coaxial cu acesta, în acest ultim caz, în orificiile corespunzătoare **p** și **r** ale rotorului fiind montate lagărele **13** și respectiv **14**, iar cei doi arbori **15** și **78** servind pentru montarea mecanismului de acționare a palelor. În această variantă, în cazul rotorului constituit dintr-un platou inelar **6**, locașul profilat pentru montarea perechilor de pale rabatabile având axul comun, rezultă din intersecția igheaburilor profilate **b** opuse de pe suprafețele frontale ale platoului respectiv și este simetric față de un plan care conține axele de rotație ale palelor rotorului, fiind alcătuit din suprafețele plane **m**, cele profilate **n** precum și suprafețele de capăt ale celor două igheaburi.

625

630

Rotorul intermediar **G**, sub formă de inel, similar constructiv cu rotorul intermediar **F** descris mai sus, este lipsit de elementele de cuplare cu vreunul din arborii mașinii - discul **8**, respectiv **9**, și butucul **10**, respectiv **11**, fiind prevăzut pe ambele fețe frontale cu pale rabatabile **12** dispuse în așa fel încât să-i asigure o mișcare de rotație în sens invers față de rotoarele cu care este învecinat.

635

Mașina se poate realiza în mai multe variante constructive, având un număr par sau impar de etaje.

640

Într-o variantă constructivă, în cazul general al unei mașini cu număr par de etaje - deci un număr impar de rotoare - cele două pachete de rotoare sunt alcătuite astfel:

- un pachet **H** format din rotoarele extreme, rotorul superior **B** și rotorul inelar **E** liber față de axul mașinii, cu pale rabatabile pe o singură față, între care se găsesc, în cazul mașinilor cu un număr de etaje > 2 , unul sau mai multe rotoare intermediare **G₁**, **G₂** cu pale rabatabile pe ambele fețe, toate rotoarele pachetului fiind fixate rigid între ele cu ajutorul unor tiranți longitudinali **76** amplasați echidistant, pe direcții paralele sau concurente, pe conturul exterior al rotoarelor respective și prevăzuți cu niște plăci de fixare **77** și cu elemente de prindere - șuruburi și piulițe - în sine cunoscute, nefigurate în desen. Întregul pachet de rotoare astfel format este cuplat, prin butucul **10** solidar cu rotorul **B**, cu unul din arborii mașinii, fie cu cel de ieșire de la partea superioară a mașinii **52** sau **67**, fie cu arborele central **66**, când acesta iese pe la partea inferioară a mașinii.

645

650

Într-o variantă constructivă, pachetul de rotoare **H** are la partea superioară un rotor inelar **E** liber față de axul mașinii, iar la partea inferioară un rotor extrem **C**, prin al cărui butuc **11**, întregul pachet de rotoare se cuplează cu un arbore, fie cu cel de ieșire de la partea inferioară a mașinii **53** sau **67**, fie cu arborele central **66** când acesta iese pe la partea superioară a mașinii; în cazul particular al unui motor cu două etaje, pachetul **H** de rotoare fiind alcătuit numai din cele două rotoare extreme, fără nici un rotor intermediar **G**.

655

- un pachet **I**, format din unul sau mai multe rotoare intermediare **F₁**, **F₂** ... cu pale rabatabile pe ambele fețe, fiecare rotor fiind intercalat între două rotoare vecine aparținând celui alt pachet de rotoare **H** și fiind cuplat direct prin butucul său la celălalt arbore al mașinii, corespunzător variantei constructive adoptate pentru pachetul de rotoare **H**.

660

Într-o variantă constructivă, pachetul de rotoare **I** este alcătuit dintr-un singur rotor intermediar sub formă de disc **F₁**, situat în mașină în vecinătatea rotorului extrem **B** sau **C** din pachetul de rotoare **H**, și un număr de rotoare intermediare sub formă de inel **G**, toate rotoarele pachetului fiind fixate rigid între ele cu ajutorul tiranților longitudinali **76** și al plăcilor de fixare **77**, amplasate echidistant pe conturul interior al ramei **7** a fiecărui rotor, în interiorul

665

670 tamburelor **D**, întregul pachet de rotoare fiind cuplat la arborele mașinii prin butucul rotorului sub formă de disc **F₁**, forma rotoarelor inelare **G** permițând reducerea spațiului gol din interiorul tamburelor mașinii prin profilarea corespunzătoare a capacului 4 sau 5 situat în vecinătatea rotorului extrem al pachetului de rotoare **H**.

Într-o altă variantă constructivă, în cazul general al unei mașini cu număr impar de etaje > 1 - deci cu număr par de rotoare - cele două pachete de rotoare sunt alcătuite astfel:

675 - un pachet **J** format din rotorul superior **B** cu pale rabatabile pe o singură față și un număr de rotoare intermediare sub formă de inel **G₁, G₂ ...** având pale rabatabile pe ambele fețe, fixate între ele cu ajutorul tiranților 76 și al plăcilor de fixare 77, întregul pachet fiind cuplat prin butucul 10 solidar cu rotorul superior **B**, cu unul din arborii mașinii, fie cu cel de ieșire de la partea superioară a mașinii, 52 sau 67, fie cu arborele central 66, când acesta iese pe la partea inferioară a mașinii.

680 În altă variantă constructivă, pachetul de rotoare **J** este format dintr-un număr de rotoare intermediare **G₁, G₂, ...** și rotorul inferior **C**, cu pale rabatabile pe o singură față, prin al cărui butuc 11, întregul pachet se cuplează cu un arbore al mașinii: fie cu cel de ieșire, de la partea inferioară a mașinii 53 sau 67, fie cu arborele central 66, când acesta iese pe la partea superioară a mașinii;

685 - un pachet **K** format din celălalt rotor extrem cu pale rabatabile pe o singură față, rotorul superior **B** respectiv rotorul inferior **C** și din unul sau mai multe rotoare intermediare **F₁, F₂ ...** cu pale rabatabile pe ambele fețe, intercalate între rotoarele celuilalt pachet și cuplate direct, fiecare prin butucul său la celălalt arbore al mașinii, corespunzător variantei constructive adoptate pentru pachetul de rotoare **J**.

690 Într-o variantă constructivă, pachetul de rotoare **K** este alcătuit dintr-un singur rotor intermediar sub formă de disc **F₁**, situat în vecinătatea rotorului extrem **B** sau **C** din pachetul de rotoare **J**, un număr de rotoare intermediare sub formă de inel **G** și un rotor inelar extrem **E**, toate rotoarele pachetului fiind fixate rigid între ele cu ajutorul tiranților longitudinali 76 și al plăcilor de fixare 77, amplasate echidistant pe conturul interior al ramei 7 a fiecărui rotor, în interiorul tamburului **D**, întregul pachet de rotoare fiind cuplat la arborele mașinii prin butucul rotorului sub formă de disc **F₁**, iar capacul 4 sau 5, situat în vecinătatea rotorului **E** al pachetului, fiind profilat corespunzător pentru a reduce spațiul gol creat în interiorul tamburelor **D**.

700 În cazul particular al unei mașini cu un singur etaj, cele două pachete de rotoare **J** și **K** sunt formate din câte un singur rotor, fie **B** fie **C**, construcția fiind similară cu cea prezentată în exemplul 1.

705 La fiecare etaj al mașinii, în intervalul dintre suprafețele frontale a două rotoare învecinate, se montează câte un tambur **D₁, D₂ ...** similar cu cel descris în exemplul anterior, prevăzut pe corpul său 45 cu deflectorul 46 și nervura 47, diametral opuse, ale căror muchii extreme nu depășesc conturul rotoarelor respective.

710 Toate tamburele **D₁, D₂ ...** sunt dispuse în aceeași poziție, cu deflectorul 46 situat în planul de simetrie al racordului de intrare, și se cuplează unul cu altul, formând un pachet care se fixează pe unul din capacele carcasei **A** a mașinii. Fixarea tamburelor **D₁, D₂ ...** învecinate între ele sau, a întregului pachet de tambure, de capacul carcasei, se realizează fie prin exteriorul rotorului, în cazul că sunt situate de o parte și de alta a unui rotor cuplat direct pe unul din arborii mașinii, fie prin interiorul rotorului, în cazul că sunt situate de o parte și de alta a unui rotor cuplat cu celelalte prin exterior, prin tiranții 76.

Astfel, tamburele **D** situate de o parte și de alta a unui rotor de tip **F**, cuplat direct prin butucul său pe arborele mașinii, se fixează unul față de celălalt prin exteriorul rotorului, folosind plăcile de fixare **48** și, respectiv **49**, solidare cu deflectorul **46** și respectiv cu nervura **47** între care se montează niște distanțieri **79** cu ajutorul unor piese de prindere nefigurate în desen, toate elementele fiind în sine cunoscute. În mod asemănător, fixarea întregului pachet de tambure pe unul din capacele carcasei **A**, prin exteriorul unui rotor cuplat direct la arborele mașinii, se realizează prin distanțieri mai scurți **50** situați între plăcile de fixare **48**, și respectiv **49**, ale tamburului și capacul respectiv. 715 720

Forma și dimensiunile plăcilor de fixare **48** și **49**, precum și amplasarea distanțierilor **79** și, respectiv **50**, se aleg astfel încât să permită atât mișcarea rotoarelor cuplate direct cu arborele mașinii cât și mișcarea rotoarelor celuilalt pachet, cuplate prin exterior cu ajutorul tiranților **76**, iar jocul între piesele fixe și cele în mișcare să fie minim, în vederea diminuării pierderilor hidraulice. 725

Tamburele **D** situate de o parte și de alta a unui rotor **G**, care se cuplează cu celelalte rotoare ale pachetului din care face parte, prin exterior, cu ajutorul tiranților **76**, se fixează între ele cu ajutorul unor inele de fixare **80** amplasate în interiorul corpului **45** al tamburului, solidar cu acesta, și al distanțierilor **79** situați între inelele respective, toate elementele fiind în sine cunoscute. În mod asemănător, fixarea întregului pachet de tambure pe unul din capacele carcasei **A** peste un rotor cuplat prin exterior la pachetul de rotoare respectiv, se realizează prin distanțierii mai scurți **50**, situați între inelul **80** și capacul respectiv. 730

Palele rabatabile opuse **12** situate pe suprafețele frontale ale rotoarelor de tip **F** și **G** având axe de rotație paralele dispuse în același plan vertical, pot fi cuplate două câte două cu ajutorul unor sectoare dințate **81**, permanent angrenate, montate pe capetele celor două axe **15** ale palelor astfel, încât la acționarea uneia dintre pale - numită în continuare pala conducătoare - cealaltă pală - numită în continuare pala condusă - să execute o mișcare identică și de sens contrar, realizându-se în felul acesta sincronizarea mișcării palelor situate în același plan vertical. 735 740

În varianta rotoarelor de tip **F** și **G** având palele rabatabile opuse **12** de pe cele două fețe frontale montate pe arbori coaxiali, sincronizarea rabaterii celor două pale se poate realiza prin montarea pe cei doi arbori **15**, **78** a unor pinioane conice **82** și respectiv **83** angrenate permanent cu un pinion **84** care, datorită faptului că se rotește liber pe un ax **85** fixat pe rotor, are rolul de a inversa sensul mișcării pe care o transmite de la un pinion la celălalt, toate elementele fiind în sine cunoscute. 745

Mecanismul de acționare al palelor **12**, similar cu cel descris în exemplul anterior, se montează la toate etajele mașinii pe axul fiecărei pale, în cazul rotoarelor extreme **B**, **C**, **E**, respectiv pe axul palei conducătoare la rotoarele **F**, **G** care au pale pe ambele fețe frontale. Perechile de came **24** și **25** sau **34** și **35** respectiv **41** și **42** ale mecanismului de acționare, realizate în una din variantele descrise în exemplul anterior, se fixează la fiecare etaj al mașinii tamburului **D** corespunzător, astfel încât să asigure rabaterea simultană a palelor aflate pe aceeași generatoare verticală a pachetului de rotoare respectiv. 750

În altă variantă constructivă, mașina este prevăzută cu o singură pereche de came **24** și **25** sau **34** și **35** respectiv **41** și **42** și mecanisme de acționare corespunzătoare, conform celor descrise anterior, situate numai la nivelul palelor conducătoare fie de la primul fie de la ultimul etaj al mașinii, mișcarea transmițându-se simultan de la fiecare dintre acestea la toate palele conducătoare, aflate pe aceeași verticală, de pe celelalte rotoare care formează pachetul de rotoare respectiv, prin mecanisme de sincronizare formate din elemente în sine cunoscute. 755 760

Astfel, în cazul pachetului **H, J** de rotoare fixate între ele prin exterior cu tiranții **76** și plăcile **77**, toate palele conducătoare sunt prevăzute cu câte un pinion **86**, fixat pe capătul axului **15** în exteriorul rotorului, toate pinioanele **86** de pe aceeași verticală angrenând cu câte o cremalieră comună **87** amplasată într-o carcasă **88** fixată pe periferia rotoarelor care alcătuiesc pachetul respectiv, în așa fel încât mișcarea primită de la o pală a primului sau, într-o variantă constructivă, a ultimului rotor, se transmite simultan, prin cremaliera **87** și prin sectoarele dințate **81** sau roțile dințate conice **82, 83** și pinionul **84**, la toate palele de pe aceeași generatoare a pachetului de rotoare.

În cazul celui alt pachet **I, K**, toate palele conducătoare de la nivele inferioare, respectiv superioare, ale pachetului de rotoare sunt prevăzute cu câte un element de antrenare, fie o pârghie **21**, fie un pinion **26**, fie un pinion conic **29** angrenat cu o roată dințată conică **30**, similar cu elementele de antrenare ale palelor conducătoare de la primul, respectiv ultimul etaj, fixat pe capătul axului **15** în interiorul rotorului. Pentru transmiterea simultană a mișcării la toate etajele pachetului de rotoare, elementele de antrenare ale palelor conducătoare de la primul etaj sau, respectiv, ultimul etaj, sunt cuplate cu cele ale palelor aflate pe aceeași verticală la celelalte etaje prin niște elemente de legătură: fie o tijă comună **89** prinsă articulat de pârghiile **21** în scopul formării unor paralelograme deformabile, fie o cremalieră verticală comună **90** care angrenează simultan cu pinioanele **26** de la toate etajele și este prevăzută la capătul superior sau, respectiv, inferior cu axul **22** și cu rola **23** în contact cu suprafețele camei mecanismului de acționare, fie cu un ax comun **91** pe care sunt fixate toate roțile dințate conice **30** ale pachetului de rotoare, aflate pe aceeași verticală, discurile rotoarelor care formează pachetul fiind prevăzute cu orificiile **m'** și respectiv **c'** care permit montarea elementelor de legătură respective.

În cazul rotoarelor **F** și **G** având palele opuse, de pe cele două fețe, coaxiale și montate liber pe ax, mecanismul de acționare al fiecărei pale constă din camele **41** și, respectiv **42**, fixate pe tamburele **D** la fiecare etaj al mașinii și din arcurile de torsiune **44** amplasate în orificiile **s'** practicate în butucii **f** ai fiecărei pale, așa cum s-a arătat în exemplul anterior. Orificiile **s'** se practică în butucii extremi ai celor două pale, astfel încât fiecare pală este acționată de arcul **44** montat în orificiul **s'** respectiv și tensionat între degajarea **t'** a acestuia și un punct fix de pe rotor, respectiv orificiul **k'** practicat în rama **7**, pentru una din pale, și orificiul **z'** practicat fie în peretele exterior al jgheabului **b**, fie în peretele inelului **16**.

Într-o variantă constructivă, orificiile **s'** se practică în doi butuci învecinați situați față în față, astfel încât cele două pale sunt acționate simultan de un singur arc **44**, montat în locașul format din cele două orificii **s'** și tensionat între degajările **t'** ale acestora.

Exemplul 3. Mașină hidraulică și pneumatică, cu pale rabatabile, conform invenției pentru fluide de lucru, sub presiune statică.

În scopul adaptării mașinii pentru a lucra ca motor hidraulic sau pneumatic, folosind un fluid de lucru sub presiune statică, în spațiul inelar cuprins între mantaua cilindrică **1** a statorului **A** și corpul cilindric **45** al tamburului **D**, se fixează, solidar cu acestea, un inel cilindric **92** cu înălțime corespunzătoare distanței dintre suprafețele frontale ale rotoarelor **B, C** având, pe fiecare suprafață frontală a sa câte un canal **a''** cu adâncime variabilă, în care evoluează palele rabatabile **12** ale rotorului învecinat suprafeței respective, cele două canale, care fac legătura între racordul de intrare și racordul de ieșire a fluidului, diametral opuse, având, fiecare, o zonă inițială **b''**, cu o adâncime crescătoare în sensul de rotație al rotorului respectiv, pe sectorul unghiular γ , caracteristic pentru trecerea palei din poziția pasivă în poziția activă, o zonă mijlocie **c''**, deschisă spre celălalt rotor, cu adâncime constantă,

egală cu înălțimea inelului cilindric 92, pe sectorul unghiular γ_2 caracteristic pentru menținerea palei în poziția activă pe rotor, și o zonă terminală d" cu adâncime descrescătoare, pe sectorul unghiular γ_3 caracteristic pentru trecerea palei din poziția activă în poziție pasivă.

810

Fundul canalului a" în zonele cu adâncime crescătoare b" și cu adâncime descrescătoare d" este constituit din niște suprafețe profilate e", respectiv f", asemenea cu suprafețele generate de muchia panoului palei, paralelă cu axul de rotație al acesteia, la mișcarea palei rabatabile respective prin canal, pe sectorul unghiular γ_1 respectiv γ_3 , iar pereții laterali ai canalului sunt constituiți dintr-o suprafață exterioară profilată g" și o suprafață interioară profilată h" asemenea cu suprafețele generate de celelalte muchii ale panoului palei, așa fel încât interstițiul dintre suprafețele profilate ale canalului și muchiile corespunzătoare ale palei să aibă valori minime, pe toată durata evoluției acesteia în canalul respectiv.

815

Cele două canale a" pot fi deservite de racorduri - de alimentare 2, respectiv evacuare 3 - proprii fiecăruia sau comune ambelor canale.

820

Legătura între racordul de alimentare 2 de pe mantaua 1 a statorului A și fiecare din cele două canale a" se realizează fie separat, prin câte un canal radial i" practicat în inelul cilindric 92 și prevăzut cu o ramificație j" care comunică cu o fantă k" practică în suprafața profilată e" din zona inițială b" a canalului, fie printr-un canal radial i" comun, în legătură cu ambele ramificații j".

825

În alte variante constructive, legătura dintre canalul radial i" și fiecare canal cu adâncime variabilă a" se realizează fie direct prin niște fante l" practicate în una sau în ambele suprafețe laterale - exterioară g" și interioară h" - pe o porțiune sau pe toată lungimea zonei inițiale b" a canalului respectiv, fie printr-un jgheab m" cu adâncime variabilă sau constantă, practicat pe suprafața de fund e" pe o porțiune sau pe toată lungimea zonei inițiale b" și care comunică cu canalul radial i" printr-o ramificație a acestuia n".

830

Legătura între fiecare canal cu adâncime variabilă a" și racordul de ieșire 3 se realizează fie prin niște fante o" practicate în una sau în ambele suprafețe laterale - exterioară g" și interioară h" pe toată lungimea zonei terminale d" a canalului, fie printr-un jgheab p" cu adâncime variabilă sau constantă, practicat de-a lungul suprafeței de fund f" a zonei terminale d", aflat în legătură cu o fantă q" situată în prelungirea canalului respectiv, cele două fante q" putând fi unite, astfel încât canalele cu adâncime variabilă a" de pe cele două fețe frontale să comunice între ele, inelul cilindric 92 fiind prevăzut cu unul sau mai multe canale radiale r" care fac legătura între fantele respective o" și q" și racordul de ieșire 3.

835

Într-o variantă constructivă, distanța între fețele frontale ale celor două rotoare B, C poate fi mărită, fără a modifica dimensiunile palelor rabatabile 12, prin majorarea corespunzătoare a înălțimii inelului cilindric 92 și a tamburului D, canalele a" având adâncimea corelată cu înălțimea palei aflată în poziție activă pe rotorul respectiv și fiind închise pe toată lungimea lor.

840

Într-o altă variantă, dacă înălțimea inelului cilindric 92 depășește suma adâncimilor celor două canale a", lungimea zonei profilate a acestora poate fi mărită astfel încât, pentru fiecare canal:

845

$$\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 > 180^\circ,$$

proiecția în plan a celor două canale suprapunându-se pe o anumită porțiune, iar orientarea camei mecanismului de acționare a palelor rabatabile ale fiecărui rotor B sau C corespunzând poziției în plan a canalului a" respectiv.

850

În alte variante constructive, fie zona terminală d" a canalului a", închis sau deschis, are adâncime constantă pe toată lungimea sa, egală cu cea din zona mijlocie c", fiind eventual lipsită de jgheabul de evacuare p" și comunicând direct cu fanta q" situată în prelungirea canalului respectiv, în legătură cu racordul de ieșire 3, fie canalul a" este lipsit de zona mijlocie c" cu adâncime constantă, zona inițială b" fiind racordată direct cu zona terminală d".

855

Se formează astfel, în interiorul fiecărui canal a'' din inelul cilindric 92, între palele rabatabile 12 alăturate ale fiecărui rotor, niște compartimente mobile delimitate de suprafețele - activă și respectiv pasivă - ale palelor respective, suprafața frontală a rotorului și suprafețele canalului a'' pe porțiunea cuprinsă între cele două pale, volumul compartimentelor respective fiind variabil datorită deplasării palelor în lungul canalului, pe zonele cu adâncime variabilă ale acestuia - inițială b'' și eventual terminală d'' - și constant pe zona mijlocie c'' a acestuia.

În vederea diminuării pierderilor prin neetanșeități, pe suprafețele frontale ale inelului cilindric 92 pot fi prevăzute șicane sau labirinți de etanșare, în sine cunoscuți, nefigurați în desen, dispuși pe una sau ambele margini ale canalului a'' , concentric cu acesta și, eventual, la unul sau la ambele capete ale canalului respectiv, pe direcție radială.

În varianta funcțională ca motor pneumatic, fluidul de lucru este fie un gaz sau abur sub presiune provenind de la un rezervor exterior, în sine cunoscut, nefigurat în desen, fie gaze rezultate în urma arderii unui combustibil într-o cameră de ardere 93 exterioară motorului, în sine cunoscută, sau într-o cameră de ardere s'' amplasată în interiorul inelului cilindric 92, ambele echipate cu dispozitive de alimentare, de formare a amestecului combustibil și de aprindere a acestuia, toate în sine cunoscute, nefigurate în desen, și aflate în legătură prin unul sau mai multe canale radiale i'' cu canalele cu adâncime variabilă a'' .

De-a lungul zonei cu adâncime crescătoare b'' a canalului a'' , presiunea în fiecare compartiment aflat în mișcare, cuprins între două pale succesive, variază odată cu creșterea volumului acestuia, de la o valoare maximă, de alimentare, în compartimentele aflate în legătură directă cu racordul de intrare a fluidului, fie prin fanta k'' fie prin fantele l'' sau canalul m'' , practicate pe o porțiune a zonei repective la o valoare minimă, la sfârșitul zonei inițiale b'' și pe zona mijlocie c'' cu compartimente de volum constant, după care, pe zona terminală d'' , datorită legăturii directe a fiecărui compartiment cu racordul de ieșire 3 fie prin fantele o'' , fie prin jgheburile p'' , fantele q'' și canalele r'' , presiunea scade până la valoarea presiunii de ieșire din motor.

Fiecare compartiment aflat pe zona inițială b'' a canalului, conținând fluidul de lucru sub o anumită presiune, se învecinează, în orice moment, în amonte cu un compartiment având volumul mai mic și presiune mai mare, iar în aval, cu un compartiment cu volum mai mare și presiune mai mică, astfel, încât căderea totală de presiune pe întreaga zonă inițială b'' se realizează într-un număr de trepte de presiune, egal cu numărul compartimentelor situate la un moment dat în zona respectivă a canalului, pierderile de presiune, de la un compartiment la altul, prin interstițiile dintre palele rabatabile și pereții canalului în care se mișcă acestea, fiind diminuate datorită diferenței mici de presiune dintre compartimentele respective.

Forțele motoare, care determină mișcarea rotorului, se manifestă în toate compartimentele aflate în zona inițială b'' a canalului, acționând asupra suprafețelor active ale palelor respective și având valori proporționale cu presiunea fluidului în compartiment și cu diferența de adâncime a canalului, măsurată la vârfurile celor două pale care delimitează compartimentul, momentul de torsiune la arborele rotorului fiind o însumare a momentelor date de toate forțele respective.

În alte variante, ca motor hidraulic, alimentarea se face cu lichid sub presiune fie prin fantele l'' , fie prin jgheabul m'' , practicate pe toată lungimea zonei inițiale b'' a canalului a'' , presiunea lichidului fiind cvasiconstantă în toate compartimentele cu volum crescător. Evacuarea lichidului din motor începe odată cu deplasarea palei rabatabile pe zona terminală d'' a canalului, compartimentul respectiv fiind pus în legătură fie prin fanta o'' , fie prin jgheabul p'' , de pe această zonă, cu racordul de ieșire 3. Forța motoare se manifestă asupra palelor rabatabile 12 aflate în zona mijlocie c'' a canalului a'' , datorită diferenței de presiune a lichidului în cele două zone b'' și d'' învecinate acesteia.

Într-o variantă constructivă, prin acționarea fiecărui rotor de către un moment motor, aplicat pe arborele său, astfel încât palele rabatabile 12 să parcurgă canalele cu secțiune variabilă a'' în sens invers - vârful unghiului dintre pală și suprafața frontală a rotorului fiind orientat în sens opus sensului de rotație - mașina descrisă anterior funcționează ca pompă hidraulică sau compresor. Fluidul de lucru circulă în canalul a'' în sensul de mișcare al palelor rotorului, fiind aspirat în zona terminală a canalului d'' fie prin fanta o'' , fie prin jgheabul p'' și fanta q'' , aflate în legătură cu racordul 3, devenit racord cu aspirație, datorită creșterii volumului compartimentelor mobile formate pe rotor la parcurgerea acestei zone, și este refulată, prin racordul 2, devenit racord de evacuare, la o presiune mai mare decât presiunea de aspirație, după ce a fost eventual comprimat, - în cazul funcționării cu fluide compresibile - datorită micșorării volumului compartimentului respectiv la parcurgerea zonei inițiale b'' a canalului.

În alte variante constructive, rotoarele mașinii au unul sau mai multe rânduri concentrice de pale rabatabile 12, care pot diferi între ele, de la un rând la altul sau de la un rotor la altul, prin formă, dimensiuni și poziție pe rotor, fiecare rând de pale fiind prevăzut cu mecanism propriu de acționare conform exemplelor anterioare. Pe suprafața frontală a inelului cilindric 92, învecinată suprafeței frontale a rotorului respectiv, se găsesc un număr corespunzător de canale concentrice a_1'' și a_2'' ... cu adâncime variabilă, care pot fi independente - cu racorduri de alimentare și de evacuare proprii - sau cuplate între ele, pe aceeași față sau pe fețe diferite, fie în paralel - cu racorduri de alimentare și de evacuare comune pentru mai multe canale - fie în serie, unul în prelungirea celuilalt, astfel încât, fluidul parcurge traseul de la intrare până la ieșirea din mașină, prin unul sau mai multe canale, în sensul de mișcare al palelor rabatabile 12, orientarea în plan a camelor mecanismelor de acționare, a fiecărui rând de pale, fiind corelată cu cea a canalului a'' în care evoluează palele respective, iar cei doi arbori de ieșire ai mașinii, cuplați cu rotoarele B, C, putându-se roti în același sens sau în sensuri contrare.

Fiecare canal a_1'' , a_2'' ..., de pe suprafața inelului cilindric 92, poate fi încadrat de șicane sau labirinți de etanșare, elemente în sine cunoscute, nefigurate în desen, pentru diminuarea pierderilor de presiune spre exterior sau spre canalele învecinate.

Prin poziția pe care palele rabatabile 12 o ocupă pe suprafața rotorului, definită de orientarea vârfului unghiului α format între aceasta și palele respective, față de sensul de mișcare al rotorului, poziție care poate fi aceeași la toate rândurile sau poate diferi de la un rând la altul, sunt posibile mai multe variante constructive.

Astfel, prin amplasarea palelor rabatabile 12, pe mai multe rânduri concentrice, de exemplu două, în aceeași poziție, cu vârful unghiului α în sensul de rotație al rotorului, și al canalelor concentrice corespunzătoare a_1'' și respectiv a_2'' , unul în prelungirea celuilalt, cuplate în serie printr-un canal intermediar profilat $t''_{1,2}$, care face legătura între fanta o_1'' , sau q_1'' din zona terminală d_1'' a primului canal a_1'' și fantele k_2'' sau l_2'' sau n_2'' din zona inițială b_2'' a celuilalt canal a_2'' , gazul sub presiune care intră prin racordul de alimentare 2 al motorului, în zona inițială b_1'' a primului canal a_1'' parcurge succesiv cele două canale - acționând asupra palelor rabatabile de pe cele două rânduri, aflate, datorită mecanismelor de acționare proprii, orientate corespunzător, în poziție activă - și iese din motor prin racordul de evacuare 3 în legătură cu zona terminală d_2'' a celuilalt canal. Prin alegerea corespunzătoare a dimensiunilor canalelor a_1'' și a_2'' , precum și a numărului palelor rabatabile 12 de pe fiecare rând, se poate asigura creșterea continuă a volumului compartimentului cuprins între două pale succesive și, prin aceasta, detenta prelungită a fluidului de lucru pe întregul parcurs, de la intrarea și până la ieșirea din circuit, fapt ce determină apariția unor forțe motoare care acționează asupra palelor aflate în zonele inițiale b_1'' și b_2'' ale ambelor canale.

Într-o variantă constructivă, prin acționarea fiecărui rotor printr-un moment motor aplicat pe arborele său, astfel încât palele rabatabile să parcurgă canalele a_1 și a_2 cuplate în serie între ele, în sens invers, cu vârful unghiului α situat în sens opus față de sensul mișcării rotorului, fluidul de lucru este aspirat prin racordul 3 în zona terminală d_2 a canalului a_2 , cu care acesta este în legătură, parcurge cele două canale, antrenat de palele rabatabile 12, fiind comprimat datorită micșorării continue a volumului fiecărui compartiment în canalele respective, și iese prin racordul 2 în legătură cu zona inițială b_1 a celui alt canal a_1 , mașina funcționând în regim de compresor.

În alte variante constructive, pe suprafața inelului cilindric 92, pot fi simultan canale a independente, precum și canale legate între ele în paralel sau în serie, formând circuite separate, fiecare circuit putând funcționa corespunzător orientării palelor rabatabile respective, față de rotor, fie ca motor, fie ca pompă, cu același fluid sau cu fluide diferite. Astfel într-o variantă constructivă, un circuit de pompare, realizat în unul sau mai multe canale a , alimentează cu aer sau cu amestec combustibil sub presiune o cameră de ardere exterioară 93 sau o cameră de ardere s amplasată în inelul cilindric 92, de unde gazele rezultate în urma arderii circulă prin alte canale a , punând în mișcare palele rabatabile respective, ale rotorului, o parte din energia produsă fiind consumată pentru comprimarea amestecului de alimentare.

În alte variante constructive, mașina hidraulică este etajată conform exemplului 2, rotoarele cu același diametru sau rotoarele cu diametre diferite având pale rabatabile dispuse pe unul sau mai multe rânduri concentrice, pe tamburul D, de la fiecare etaj, fiind fixat câte un inel cilindric 92 prevăzut cu canale a cu secțiune variabilă corespunzătoare, care pot fi cuplate între ele atât pe fiecare etaj, conform celor arătate anterior, cât și între etaje, astfel încât în interiorul mașinii se pot forma, fie un singur circuit funcționând ca motor sau ca pompă (compresor), fie mai multe circuite funcționând unele ca motor, iar celelalte ca pompă (compresor) și folosind unul sau mai multe fluide de lucru.

Fixarea inelelor cilindrice 92, aflate de o parte și de alta a suprafețelor rotoarelor, solidare cu tamburele D respective, se realizează fie cu ajutorul nervurilor de fixare 48, respectiv a inelelor 80 și a unor elemente de prindere - șuruburi, piulițe etc. - fie cu ajutorul unor inele distanțiere 94 situate între cele două inele cilindrice 92 învecinate, concentrice cu acestea - fie în exteriorul rotoarelor disc F, fie în interiorul rotoarelor inelare G - prinderea realizându-se cu șuruburi și piulițe, în sine cunoscute, nefigurate în desen - inelele distanțiere 94 putând fi prevăzute cu niște canale u și v în legătură cu canalele de intrare i și respectiv ieșire r , practicate în inelele cilindrice 92 învecinate.

Palele rabatabile de pe fiecare față frontală a rotoarelor intermediare F, G sunt acționate fie de un mecanism comun, conform exemplelor anterioare, fie de câte un mecanism propriu, renunțându-se eventual la cuplarea permanentă a palelor rabatabile aflate pe fețele opuse ale unui rotor, prin sectoarele dințate 81, perechile de came ale mecanismelor de acționare independente, de pe fiecare etaj, putând fi orientate în această variantă, diferit în plan, de la un etaj la altul, corespunzător orientării canalelor cu secțiune variabilă a în care evoluează palele rabatabile de pe etajul și de pe rândul respectiv.

În cazul circuitelor de fluide extinse pe mai multe etaje ale mașinii, cuplarea canalelor a situate pe etaje diferite se realizează cu ajutorul unor conducte 95, în sine cunoscute, care fac legătura între canalele de intrare radiale i , respectiv canalele de ieșire radiale r ale canalelor a , de la un etaj, cu cele de la etajul următor, conform schemei de conexiuni adoptate.

În cazul că, pentru formarea unui circuit prin cuplarea canalelor de la un etaj cu cele de la alt etaj sau cu racordurile de intrare sau ieșire din mașină, este necesar să fie traversate unul sau mai multe etaje intermediare, inelele cilindrice 92 ale acestora sunt prevăzute cu niște canale radiale w'' , cuplate cu conductele de legătură 95 respective.

1005

Conductele de legătură 95 sunt poziționate fie în exteriorul inelelor cilindrice 92, fie în interiorul tamburelor D, în mod similar cu elementele de prindere a tamburelor D învecinate, după cum încadrează un rotor de tip disc F, respectiv de tip inel G, poziția canalelor radiale de intrare i'' , respectiv de ieșire r'' - spre exteriorul sau spre interiorul inelului cilindric 92 - fiind aleasă corespunzător poziției conductelor respective. Racordurile de intrare, respectiv ieșire din mașină și conductele de legătură 95, cuplate cu acestea, sunt amplasate pe inelul circular 92 care face corp comun cu tamburul D fixat direct pe carcasa mașinii, iar numărul lor corespunde numărului de circuite de fluid existente și modului de cuplare al acestora.

1010

În altă variantă constructivă, legătura între canalele a'' , de la diferite etaje, se poate realiza prin canalele u'' și v'' existente în inelele distanțiere 94.

1015

În alte variante constructive, pentru diminuarea forțelor axiale rezultate în lagărele arborilor, mașina are numai rotoare cu pale rabatabile pe ambele fețe, fie numai două rotoare disc F, cuplat fiecare cu câte unul din arborii de ieșire, fie un pachet I format din rotoare disc F cuplate, fiecare, direct pe unul din arborii mașinii și un pachet J compus din rotoare inelare G și un rotor extrem B sau C, lipsit de pale rabatabile pe fața sa frontală, care servește numai pentru cuplarea întregului pachet cu celălalt arbore al mașinii prin discul său 8, respectiv 9, extins până la periferia rotorului și butucul său 10, respectiv 11, solidar cu acesta. Inelele cilindrice 92 fixate de tamburele D de la fiecare etaj au canale a'' cu adâncime variabilă pe una sau pe ambele fețe frontale, după cum ocupă în interiorul mașinii o poziție extremă, învecinându-se cu o singură suprafață a unui rotor F, G sau o poziție intermediară, între suprafețele prevăzute cu pale rabatabile a două rotoare F, G învecinate.

1020

1025

În cazul particular în care palele rabatabile de pe cele două fețe frontale ale fiecărui rotor sunt identice, ca formă și dispunere, iar presiunile fluidelor în canalele a'' corespunzătoare de pe inelele cilindrice 92 sunt egale, forța axială rezultantă, care acționează asupra rotorului respectiv, este nulă.

1030

În alte variante constructive, mașina hidraulică poate avea un singur arbore de ieșire - superior 52 sau inferior 53.

Astfel, într-o variantă constructivă, rotoarele extreme B și C sunt fixate prin butucii lor pe același arbore de ieșire al mașinii, orientarea palelor rabatabile pe fețele frontale ale rotoarelor și ale canalelor a'' , pe fețele frontale ale inelului cilindric 92, fiind alese astfel încât să determine mișcarea ambelor rotoare în același sens.

1035

În altă variantă constructivă, mașina hidraulică are un singur rotor extrem B sau C, prevăzut cu unu sau mai multe rânduri de pale rabatabile 12, inelul cilindric 92 - având, corespunzător, unul sau mai multe canale a'' pe suprafața învecinată rotorului - fiind fixat pe capacul 5 sau 4 opus rotorului respectiv.

1040

Într-o altă variantă constructivă, pentru diminuarea forței axiale rezultante, care acționează asupra arborelui, mașina hidraulică are un singur rotor cu pale rabatabile 12, pe ambele fețe, similar cu rotorul intermediar de tip disc F, descris anterior, fixat pe arborele său 52 sau 53, și două inele cilindrice 92 fixate pe capacele 4 și 5 ale carcasei A, de o parte și de alta a rotorului, prevăzute, pe suprafețele lor frontale, cu canale a'' cu adâncime variabilă, corespunzător palelor rabatabile ale rotorului, separate sau cuplate între ele în serie sau paralel.

1045

- 1050 Într-o variantă, mașina hidraulică are mai multe rotoare disc F cu pale rabatabile pe ambele fețe, fixate pe un arbore comun 52 sau 53, distanțate unul de celălalt, sub forma unui pachet de rotoare I, și un număr corespunzător de inele cilindrice 92 cu canale a", având forma și dimensiunile adecvate palelor rotorului corespunzător, amplasate fie pe o singură față frontală - în cazul celor situate la extremitățile pachetului de rotoare și fixate pe capacele - superior 4 și respectiv inferior 5 - fie pe ambele fețe frontale - în cazul celor situate între două rotoare vecine și fixate, eventual, pe mantaua cilindrică 1 a statorului A.
- 1055 În alte variante constructive, mașina are unul sau mai multe rotoare cu pale rabatabile pe ambele fețe, similare cu rotorul intermediar de tip inel G descris anterior și un rotor extrem B sau C, lipsit de pale rabatabile pe fața sa frontală, toate formând un pachet de rotoare J care este fixat pe arborele de ieșire 52 sau 53 prin discul 8 sau 9 extins până la periferia rotorului extrem și butucul 10 sau 11 solidar cu acesta.
- 1060

Revendicări

- 1065 1. Mașină hidraulică sau pneumatică, cu ax vertical cu pale rabatabile, caracterizată prin aceea că, în scopul transformării energiei unui fluid sub presiune sau a unui curent de fluid, în energie mecanică, și a realizării unei circulații simetrice a fluidului în mașină, este constituită dintr-un stator (A) format dintr-o manta cilindrică (1) prevăzută cu două guri dispuse radial, în direcții diametral opuse - una de intrare a fluidului (2), eventual sub formă de ajutor convergent, și una de ieșire a fluidului (3), eventual sub formă de ajutor divergent,
- 1070 și două capace fixe sau demontabile - unul superior (4) și unul inferior (5); două rotoare coaxiale, în mișcare de rotație în sens invers unul față de celălalt - unul superior (B) și altul inferior (C) - în formă de discuri, cu fețe frontale paralele, alcătuit fiecare dintr-un platou inelar plan (6), prevăzut, pe fața sa frontală, cu un număr de jgheaburi profilate (b), echidistante, în care se montează niște pale rabatabile (12), solidar, prin intermediul unei
- 1075 rame (7) - pentru rotorul superior (B) - cu un disc (8) prevăzut cu un butuc (10) fixat, prin elemente în sine cunoscute, pe un arbore de ieșire superior (52), respectiv - pentru rotorul inferior (C) - cu un disc (9) prevăzut cu un butuc (11) fixat pe un arbore de ieșire inferior (53), cei doi arbori ieșind prin niște orificii centrale (w' și x') ale capacelor (4), respectiv (5), și fiind susținuți în niște lagăre radial - axiale (54), prevăzute și cu elemente de etanșare, în sine cunoscute, capetele exterioare ale arborilor putând fi cuplate fiecare cu câte un consumator de putere sau între ele, prin mijloace în sine cunoscute, pentru a transmite mișcarea unui
- 1080 singur arbore de ieșire (55); un număr de pale rabatabile (12) alcătuite, fiecare, dintr-un panou dreptunghiular (c) cu o față superioară (h) plană și o față inferioară fie plană (i) și paralelă cu cea superioară, fie curbă (j), prevăzută eventual cu niște nervuri de rigidizare (k), și un butuc cilindric (f), a cărui suprafață exterioară este tangentă la fața superioară (h) a panoului, prevăzut cu un orificiu central (g), în care se fixează un ax (15), fiecare pală (12) montându-se în câte un jgheab (b) profilat corespunzător suprafeței inferioare a palei rabatabile, mărginit la capătul exterior de o suprafață plană (o) prevăzută cu un orificiu (p), iar la celălalt capăt, de o suprafață plană (q) având un orificiu (r), cele două orificii fiind coaxiale
- 1085 și servind la fixarea unor lagăre radiale sau radial axiale (13), respectiv (14), în sine cunoscute, pentru montarea articulată a palei (12) prin intermediul axului (15), jgheaburile (b) fiind dispuse radial pe suprafața frontală a fiecărui rotor, astfel încât fiecare pală (12) are butucul amplasat în sensul de mișcare a rotorului respectiv; câte un mecanism de acționare al fiecărei pale (12) format dintr-o pârghie (21) fixată pe capătul situat spre interior al axului palei (15), având la capătul liber un ax fix (22) cu o rolă (23) ce se mișcă liber pe el, toate
- 1090
- 1095

rolele (23) de pe rotorul superior (B) fiind ghidate între suprafețele frontale de ghidare - superioară (w) și respectiv inferioară (x) ale unei came fixe circulare (24), iar cele ale palelor rabatabile de pe rotorul inferior (C) între suprafețele frontale de ghidare - superioară (y), respectiv inferioară (z), ale altei came fixe circulare (25), cele două came având același profil - care permite ca, pe parcursul unei rotații complete a rotorului, fiecare pală rabatabilă (12), să poată ocupa, datorită mecanismului propriu de acționare, pe o fracțiune de rotație - definită printr-un unghi specific γ - fie o poziție activă - pe sectorul unghiular γ_2 - în care fața superioară (h) a palei este perpendiculară pe suprafața frontală a rotorului, fie o poziție pasivă - pe sectorul unghiular γ_4 - în care fața superioară (h) se găsește în planul suprafeței frontale a rotorului, pala fiind așezată în jgheabul profilat (b), fie găsindu-se într-o fază de trecere de la poziția pasivă la poziția activă - pe sectorul unghiular γ_1 - sau de la poziția activă la poziția pasivă - pe sectorul unghiular γ_3 - camele fiind dispuse simetric față de planul de simetrie al mașinii, astfel încât suprafețele de ghidare ale acestora să asigure dispunerea simetrică în plan a sectoarelor unghiulare $\gamma_1 \div \gamma_4$ specifice unui rotor față de cele specifice celuilalt rotor, în raport cu planul de simetrie al mașinii; un tambur (D) format dintr-un corp central (45) cu suprafața exterioară cilindrică având fixate în interior camele (24 și 25), de exemplu cu ajutorul unor nervuri (40), solidar cu un deflector (46) având suprafețe laterale simetrice (u'), formând un unghi ascuțit între ele și racordate la suprafața exterioară a corpului (45), prevăzute eventual cu niște degajări (v') având suprafețe curbe, care permit suprapunerea deflectorului (46) cu zona unghiulară γ_1 , și o nervură (47), diametral opuse și prevăzute cu niște plăci de fixare (48 și 49), fixat de statorul mașinii (A), în planul de simetrie al acesteia, cu ajutorul unor distanțieri (50) și a unor elemente - șuruburi, piulițe - în sine cunoscute, astfel încât, în interiorul mașinii, se formează două canale semicirculare simetrice (a), având secțiunea de trecere dreptunghiulară, delimitată de suprafețele frontale ale celor două rotoare (B și C) în mișcare de rotație în sens invers unul față de celălalt, suprafața interioară a statorului (A) și suprafața exterioară a tamburului (D), care preia, fiecare, jumătate din fluxul de fluid, care intră în mașină profilul camelor (24 și 25), asigurând rabaterea palelor (12), de pe fiecare din cele două rotoare, în poziția de lucru activă, în câte unul din cele două canale semicirculare (a), astfel ca presiunea fluidului, din fiecare canal, care se exercită pe fața inferioară (l) sau (j) a palei unui rotor, pe perioada când aceasta se află în poziție activă, obturând secțiunea canalului, determină mișcarea rotorului respectiv în sensul mișcării fluidului iar, datorită mișcării în același sens a fluidului, în cele două canale (a), rezultând rotirea în sens invers a rotoarelor (B și C).

2. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, pala rabatabilă, în poziție activă, face cu fața frontală a rotorului respectiv un unghi $\alpha < 90^\circ$, panoul ei fiind, în acest scop, de forma unui dreptunghi deformat, cu două laturi opuse (d și e), ia forma de arc de elipsă, astfel încât, când pala se găsește în poziție activă, toate punctele de pe latura respectivă să se afle pe aceeași suprafață cilindrică, jgheaburile (b) de pe suprafața rotorului fiind mărginite, la capete, de suprafețe curbe (s și t) având același profil cu laturile panoului palei.

3. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1, 2, caracterizată prin aceea că, într-o variantă constructivă, în scopul măririi randamentului hidraulic al mașinii, axa fiecărei pale rabatabile formează cu tangenta la conturul circular interior al platoului (b), dusă în punctul de intersecție cu axa respectivă, un unghi $\beta < 90^\circ$ cu vârful orientat în direcția de mișcare a rotorului.

4. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...3, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, platoul inelar (6) cu jgheaburile profilate (b) este înlocuit de un inel de rigidizare exterior (16), cu orificii (p) pentru lagărele palei, fixat de rama (7) cu ajutorul unor tije (17) în sine cunoscute, dispuse radial, care servesc și ca limitatoare de poziție pentru palele rabatabile (12) aflate în poziție pasivă pe rotor, fiind profilate în acest scop conform profilului acestora, eventual pentru preluarea sarcinilor axiale datorate greutateii proprii, pe inelul exterior al rotorului (16), între lagărele (13) pentru pale, fiind fixate niște bolțuri echidistante (18) pe care se pot roti liber niște roți de ghidare (19) cu suprafața sferică, cele ale rotorului superior (B), montate spre exteriorul inelului (16), fiind ghidate între o suprafață inelară plană (u) a unei degajări cilindrice (v), prevăzută la partea superioară a mantalei (1) și suprafața capacului superior (4), iar cele ale rotorului inferior (C), montate spre interiorul inelului (16), sprijinindu-se pe capacul inferior (5) al statorului (A).

5. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 4, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, în lipsa inelului exterior (16), palele rabatabile (12) sunt rezemate în console numai în lagărele (14) montate pe rama interioară (7) a rotorului, care este prevăzută și cu niște limitatoare de poziție (20), pentru rezemarea palei în poziția pasivă.

6. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...5, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, elementul de antrenare al palei este un pinion (26) fixat pe capătul axului acesteia (15) și angrenat cu un tchet cu cremalieră (27) prevăzut la capăt cu axul (22) pe care se mișcă liber rola (23) ghidată de una din cele două came (24) sau (25), tchetul putând executa o mișcare de translație verticală într-un ghidaj al unei carcase (28) fixate pe rotor, ghidaj care poate fi situat de o parte (a') sau de cealaltă (b') a pinionului, corelând prin aceasta sensul mișcării palei rabatabile (12) cu sensul de mișcare a tchetului (27) astfel încât rabatarea palei (12) în poziție activă are loc la coborârea tchetului (27) sau, respectiv, la ridicarea acestuia.

7. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...5, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, elementul de antrenare al palei este un pinion conic (29) fixat pe capătul axului acestuia (15) și angrenat cu o roată dințată conică, cu ax vertical (30), solidară și coaxială cu o roată dințată cilindrică (31), prevăzută cu un fus (32) care se poate roti liber într-un lagăr (c') al unei carcase (33) de protecție a mecanismului, fixată pe rotor, roata dințată cilindrică (31) angrenând cu un tchet cu cremalieră (27), prevăzut la capăt cu axul (22) pe care se mișcă liber rola de ghidare (23), tchetul (27) putând executa o mișcare de translație orizontală într-un ghidaj al carcasei (33), care poate fi situat de o parte (d') sau de cealaltă (e') a roții dințate cilindrice (31), corelând prin aceasta sensul mișcării palei rabatabile (12) cu sensul de mișcare al tchetului (27) astfel încât rabatarea palei (12) în poziție activă are loc la mișcarea tchetului (27) spre exteriorul rotorului său, respectiv, spre centrul rotorului, rolele de ghidare (23) ale palelor rotorului superior (B) fiind ghidate între două suprafețe de ghidare - exterioară (f') și interioară (g') - ale unei came radiale fixe superioare (34), iar cele ale rotorului inferior (C) fiind ghidate între două suprafețe de ghidare - exterioară (h') și interioară (i') - ale unei came radiale fixe inferioare (35), cele două came având același profil și fiind fixate cu ajutorul unor nervuri (40) în interiorul tamburului (D) astfel încât să fie dispuse simetric față de planul de simetrie al mașinii.

8. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...5, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, atât cama superioară (24), cât și cea inferioară (25) au câte o singură suprafață de ghidare, contactul permanent al rolelor (23) cu acestea fiind asigurat fie de presiunea fluidului de lucru care se exercită pe fața activă a palei rabatabile,

profilată corespunzător, fie cu niște contragreutați (36) montate corespunzător pe brațul pârgheii (21) sau pe o prelungire a acestuia (j'), fie cu câte un resort (37) tensionat corespunzător între un orificiu (k') prevăzut în rama rotorului (7) și un orificiu (l') situat pe pârghia (21) de acționare a palei, limitarea unghiului de rotație al pârgheii (21) realizându-se cu ajutorul unui opritor (38) fixat pe suprafața interioară a ramei (7).

1190

9. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 6 și 7, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, camele superioare (24 și 34) și inferioară (25 și 35) au câte o singură suprafață de ghidare, rolele (23) fiind menținute în contact permanent cu suprafețele respective fie de presiunea fluidului de lucru care se exercită pe fața activă a palei rabatabile, profilată corespunzător, fie cu ajutorul unor resorturi (39) care acționează în mod adecvat asupra tacheșilor (27), fiind montate în ghidajele acestora.

1195

10. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 6 și 9, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, cama superioară (24) are numai suprafața de ghidare superioară (w) și este amplasată pe capacul superior (4) al carcasei (A), iar cama inferioară (25) are numai suprafața de ghidare inferioară (z) și este amplasată pe capacul inferior (5) al carcasei (A), carcusele (28) de protecție ale mecanismelor de acționare a palelor (12) fiind montate cu ghidajele (a' sau b') orientate spre suprafețele camelor respective, iar cele două rotoare (B și C), având discurile (8, respectiv 9), prevăzute cu niște orificii (m') corespunzând poziției ghidajelor pentru a permite culisarea verticală a tacheșilor (27) cu rola (23) sub acțiunea unor resorturi comprimate (39).

1200

11. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...5 și 8, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, palele rabatabile (12) ale rotorului superior (B) sunt ghidate de o camă frontală (41) superioară, iar cele ale rotorului inferior (C), de o camă frontală inferioară (42), fixate pe suprafața exterioară a tamburului (D), la extremitățile acestuia, panoul fiecărei pale având fixată, pe suprafața sa superioară (h), o patină (43) cu un capăt (r') de formă adecvată contactului cu suprafața camei, eventual prevăzută cu o rolă de contact, în sine cunoscută, amplasat într-o degajare (p') a panoului (c), suprafața capului patinei fiind permanent în contact cu suprafețele de ghidare (n' și o') ale celor două came (41, respectiv 42), datorită mecanismului de acționare montat pe pârghia (21) care, în această variantă, este lipsită de rola de ghidare (23).

1205

1210

1215

12. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 11, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, palele rabatabile (12) ale rotoarelor (B și C) sunt acționate fiecare de câte un arc de torsiune (44) amplasat într-un orificiu (s') coaxial cu butucul (f) și situat la capătul acestuia, capetele arcului fiind fixate unul într-o degajare (t') din peretele orificiului (s'), iar celălalt în orificiul (k') din rama rotorului (7) astfel încât arcul (44) să fie tensionat pentru a asigura contactul permanent între capătul curbat (r') al patinei (43) și suprafața de ghidare a camei respective.

1220

13. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 11 și 12, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, palele rabatabile (12) se pot roti liber pe axele lor (15), care sunt fixate direct pe rotor în orificiile (p și r) prevăzute în acest scop, fiecare pală fiind acționată de arcul de torsiune (44) amplasat în orificiul (s') din butucul său (f).

1225

14. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...13, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, în scopul micșorării jocului dintre muchia exterioară a palei, aflată în poziție activă pe rotor și suprafața cilindrică a carcasei (A), fiecare canal semicircular (a) este prevăzută cu un segment cilindric (51), fixat pe suprafața interioară a mantalei (1), între fețele frontale ale celor două rotoare (B și C) în zona cuprinsă în unghiul γ_2 pe care pala rotorului o parcurge în poziție activă.

1230

- 1235 15. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...14, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, cei doi arbori coaxiali ies prin același capac al carcasei (A), fie cel superior (4) fie cel inferior (5), rotorul învecinat capacului respectiv fiind fixat pe un arbore tubular (67), având un canal central (y'), care iese prin orificiul central (w'), respectiv (x'), al capacului respectiv, rezemându-se pe acesta prin intermediul unui lagăr radial axial (68), prevăzut și cu un dispozitiv de etanșare, celălalt rotor fiind fixat pe un arbore central (66), rezemat atât într-un lagăr radial-axial (69), prevăzut cu dispozitiv de etanșare, montat în canalul central (y') din arborele tubular (67), cât și, eventual, într-un lagăr suplimentar (70) prevăzut pe capacul învecinat lui, capetele de ieșire ale arborilor putând fi cuplate fiecare separat cu câte un consumator de putere sau între ele, prin mijloace în sine cunoscute, pentru a transmite mișcarea unui singur arbore de ieșire (72).
- 1240 16. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 1...4, 6...15, **caracterizată prin aceea că**, în scopul măririi secțiunii de trecere și, corespunzător, a debitului fluidului de lucru în mașină, are canale (a) de circulație a fluidului dispuse etajat, având dimensiuni egale sau diferite de la un etaj la altul, într-un număr par de etaje, fiind alcătuit dintr-o carcasă (A), în interiorul căreia se găsesc mai multe rotoare grupate în două pachete cuplate, fiecare, cu câte unul din arborii mașinii: un pachet (H) format din două rotoare extreme cu câte o suprafață frontală, prevăzută cu pale rabatabile, amplasate față în față, unul fixat pe un arbore al mașinii - fie rotorul superior (B), fie rotorul inferior (C), iar celălalt un rotor inelar (E), deosebit constructiv de acesta numai prin lipsa elementelor de fixare pe
- 1250 arborele mașinii - discul (8 sau 9) și butucul (10, respectiv 11) - și, în cazul că mașina are mai mult de două etaje, un număr de rotoare intermediare sub formă de inel (G₁, G₂...), amplasate între rotoarele extreme, alcătuit fiecare dintr-un platou inelar (6) fixat pe o ramă (7) și având două fețe frontale paralele, prevăzute cu jgheburile profilate (b) în care sunt amplasate pale rabatabile (12), toate rotoarele pachetului (H) având pale rabatabile identice sau diferite ca mărime și număr de la un etaj la altul, orientate astfel încât să le asigure același sens de mișcare și fiind fixate între ele cu ajutorul unor plăci de fixare (77) și al unor tiranți (76) amplasați echidistant, pe direcții paralele sau concurente pe conturul lor exterior, astfel, încât întregul pachet (H), prin butucul (10 sau 11) de pe rotorul fixat pe arbore (B sau C), transmite mișcarea la arborele respectiv al mașinii (52, 67, 53 sau 66) funcție de varianta de montaj adoptată; un pachet (I) format dintr-unul, respectiv, mai multe rotoare intermediare, sub formă de disc (F₁, F₂...), intercalate între rotoarele celui alt pachet, alcătuit, fiecare, dintr-un platou inelar (6) fixat de un disc (9 sau 8) prevăzut cu un butuc (11 sau 10), care este cuplat cu celălalt arbore al mașinii (53, 66, 52) sau (67), platoul (6) având două fețe frontale paralele, prevăzute cu jgheaburi profilate (b) în care sunt amplasate pale rabatabile (12) asemănătoare cu cele de pe rotoarele celui alt pachet (H), la etajul respectiv, dar orientate astfel încât să asigure rotorului (F₁, F₂...) o mișcare de rotație în sens invers față de rotoarele celui alt pachet - distanța între fețele frontale ale rotoarelor învecinate fiind constantă la toate etajele mașinii sau diferită de la un etaj la altul și depinzând de lățimea palelor - palele rabatabile (12) de pe cele două suprafețe frontale ale fiecărui rotor intermediar (F₁, F₂..., G₁, G₂...) fiind fie cuplate două câte două, în vederea sincronizării mișcării lor, cu ajutorul unor sectoare dințate (81), angrenate permanent, montate pe axul fiecărei pale astfel, încât, la acționarea uneia - pala conducătoare - cealaltă - pala condusă - va ocupa în orice moment o poziție simetrică față de aceasta; un număr de tambure (D₁, D₂...) egal cu numărul de etaje al mașinii, amplasate fiecare între suprafețele frontale a două rotoare învecinate, care se rotesc în sens opus unul față de celălalt, dispuși în aceeași poziție, cu deflectorul (46) și nervura (47), ale căror extremități nu depășesc conturul rotoarelor, în
- 1270
- 1275
- 1280

planul de simetrie al racordurilor de intrare, respectiv ieșire, a fluidului, tamburele învecinate fixate unul de celălalt astfel încât să nu fie împiedicată mișcarea rotoarelor, fie prin exteriorul rotoarelor intermediare sub formă de disc ($F_1, F_2 \dots$), cu ajutorul unor distanțieri (79) amplasați între plăcile de fixare (48 respectiv 49), solidare cu deflectorul (46) și respectiv cu nervura (47) de pe fiecare tambur, fie prin interiorul ramei rotoarelor intermediare sub formă de inel ($G_1, G_2 \dots$) cu ajutorul distanțierilor (79) situați între niște inele de fixare (80), amplasate în interiorul fiecărui tambur, solidar cu corpul acestuia (45), întregul pachet de tambure, astfel format fiind, fixat pe capacul carcasei (A) aflat în vecinătatea rotorului inelar extrem (E) prin distanțieri mai scurți (50) situați între inelul de fixare (80) de pe tamburul (D) cel mai apropiat de capac și capacul respectiv (4 sau 5) și amplasați în interiorul ramei rotorului (E); mecanisme de acționare a palelor rabatabile (12) la toate rotoarele mașinii, montate pe axul fiecărei pale sau numai pe axul palelor conducătoare, în cazul rotoarelor intermediare ($F_1, F_2 \dots, G_1, G_2 \dots$) cu palele de pe cele două fețe cuplate prin sectoare dințate (81), camele fixe, care acționează mecanismele respective, fiind orientate astfel încât să asigure mișcarea simultană a palelor aflate pe aceeași generatoare verticală a pachetului de rotoare respectiv.

17. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 16, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, pachetul de rotoare fixate între ele prin interior (I) este alcătuit dintr-un singur rotor intermediar sub formă de disc (F_1), situat în mașină în vecinătatea rotorului extrem (B sau C) din celălalt pachet de rotoare (H), și un număr de rotoare (H), și un număr de rotoare intermediare sub formă de inel (G), toate rotoarele pachetului fiind fixate rigid între ele cu ajutorul tiranților longitudinali (76) și al plăcilor de fixare (77), amplasate echidistant pe conturul interior al ramei (7) fiecărui rotor, în interiorul tamburelor (D), întregul pachet de rotoare fiind cuplat la arborele mașinii prin butucul rotorului sub formă de disc (F_1), statorul (A) având capacul (4 sau 5) situat în vecinătatea rotorului inelar extrem (E) al pachetului de rotoare, fixate între ele prin exterior (H), profilat după forma rotoarelor inelare (G_1 și E) care alcătuiesc cele două pachete.

18. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 16, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, în scopul realizării unor canale (a) de circulație a fluidului, etajate într-un număr oarecare, impar, de etaje, are rotoarele grupate în două pachete cu număr egal de rotoare, cuplate fiecare cu câte unul din arborii mașinii: un pachet (J) format dintr-un rotor extrem, cu o singură față frontală, fixat pe un arbore al mașinii, fie rotorul superior (B), fie rotorul inferior (C) - și un număr de rotoare intermediare, sub formă de inel ($G_1, G_2 \dots$) cu două fețe frontale, toate rotoarele pachetului fiind fixate între ele cu ajutorul unor tiranți longitudinali (76) și al unor plăci de fixare (77) și având pale rabatabile (12), pe fețele lor frontale, orientate astfel încât să le asigure același sens de rotație, întregul pachet fiind cuplat la arborele mașinii (52, 67, 53 sau 66) pe care este fixat rotorul extrem (B sau C) prin butucul acestuia (10 sau 11) funcție de varianta de montaj adoptată; un pachet (K) format din celălalt rotor extrem, cu o singură față frontală - fie rotorul inferior (C), fie rotorul superior (B) - și un număr de rotoare intermediare sub formă de disc ($F_1, F_2 \dots$) cu două fețe frontale, intercalate între rotoarele celuilalt pachet (J), toate rotoarele pachetului fixate, fiecare prin butucul său (11 și 10), pe celălalt arbore al mașinii (53, 66, 52 sau 67), având pe fețele lor frontale pale rabatabile (12) orientate astfel încât să le asigure același sens de rotație, invers față de celălalt pachet de rotoare (J), între suprafețele frontale a două rotoare învecinate, care se rotesc în sens opus unul față de altul, fiind amplasat câte un tambur ($D_1, D_2 \dots$), cu deflectorul (46) situat în planul de simetrie al racordului de intrare, tamburele învecinate fiind fixate unul de celălalt cu ajutorul distanțierilor (79) amplasați între

1330 elementele de fixare prevăzute pe fiecare tambur (48, 49, 80), întregul pachet de tambure, astfel format, fiind fixat pe capacul carcasei (A) aflat în vecinătatea rotorului extrem (C sau B), care face parte din pachetul de rotoare disc (K), prin distanțieri mai scurți (50) amplasați în exteriorul rotorului și situați între plăcile (48 și 49) fixate pe tamburul cel mai apropiat de capac și capacul respectiv (4 sau 5).

1335 19. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 18, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, pachetul de rotoare fixate între ele prin interior (K) este alcătuit dintr-un singur rotor intermediar sub formă de disc (F_1), situat în vecinătatea rotorului extrem (B sau C) din celălalt pachet de rotoare (J), un număr de rotoare intermediare sub formă de inel (G) și un rotor inelar extrem (E), toate rotoarele pachetului fiind fixate rigid între ele cu ajutorul tiranților longitudinali (76) și al plăcilor de fixare (77),
1340 amplasate echidistant pe conturul ramei interioare (7) a fiecărui rotor, în interiorul tamburului (D), întregul pachet de rotoare fiind cuplat la arborele mașinii prin butucul rotorului intermediar sub formă de disc (F_1), statorul (A) având capacul (4 sau 5) situat în vecinătatea rotorului inelar extrem (E), profilat după forma rotoarelor inelare (G) și (E) care alcătuiesc cele două pachete.

1345 20. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 16...19, **caracterizată prin aceea că**, platoul inelar 6 al rotoarelor intermediare (F și G), cu pale rabatabile pe ambele fețe frontale, este înlocuit cu un inel exterior (16) concentric cu rama interioară (7) și fixat de aceasta prin niște tije (17) dispuse eventual radial, care pot servi și ca limitatoare de poziție pentru palele rabatabile (12), aflate în poziție pasivă, fiind profilate în acest scop conform profilului palelor, atât inelul (16) cât și rama (7) fiind prevăzute cu orificiile coaxiale (p),
1350 respectiv (r), pentru montarea lagărelor (13, respectiv 14) perechilor de pale rabatabile (12).

21. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 16...20, **caracterizată prin aceea că**, în vederea reducerii grosimii rotoarelor intermediare (F și G), acestea au palele rabatabile (12), care sunt situate în poziții opuse pe cele două fețe frontale, montate
1355 coaxial fie într-un locaș rezultat din intersecția jgheaburilor profilate (b) de pe fețele opuse ale rotorului, fie între inelul exterior (16) și rama (7), rotorul fiind prevăzut cu un singur rând de orificii coaxiale (p și r) pentru montarea lagărelor comune (13 și 14) ale celor două pale, fiecare pală având pe marginea panoului său (c) câte un butuc format din unul sau mai multe elemente (f), dispuse alternativ cu cele care formează butucul palei pereche, astfel
1360 încât alcătuiesc împreună o articulație de tip "balama", cele două pale fiind fixate, prin butucii lor (f), pe doi arbori coaxiali - unul plin (15) și unul tubular (78), cuplați între ei prin niște pini-oane conice (82 și 83), angrenate permanent cu un pinion (84), care se rotește liber pe un ax (85) fixat de rotor, realizându-se astfel sincronizarea mișcării celor două pale rabatabile (12) la acționarea uneia - pala conducătoare - cu ajutorul mecanismului de acționare montat
1365 pe arborele său (15 și 78).

22. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 21, **caracterizată prin aceea că**, rotoarele intermediare (F și G) au palele rabatabile (12), care sunt situate în poziții opuse pe cele două fețe frontale, montate coaxial, putându-se roti fiecare liber pe axul (15) fixat în orificiile coaxiale (p și r) ale rotorului, acționate fie separat, de câte un arc (44) montat în orificiul corespunzător (s') al butucului fiecărei pale și tensionat între degajarea (t') practică în peretele acestuia și câte un punct fix de pe rotor, eventual orificiul (k') din rama (7), respectiv un orificiu (z'), practicat în peretele exterior al jgheabului (b), fie în peretele inelului (16), fie simultan, de un singur arc (44) montat în locașul format din orificiile (s') practicate în doi butuci învecinați (f) ai celor două pale, față în față, și tensionat între degajările (t') practicate în pereții acestora.

23. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 16...21, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, este prevăzută cu mecanisme de acționare cu came numai pentru palele rabatabile (12) de pe rotoarele situate fie la primul, fie la ultimul etaj al pachetelor de rotoare, mișcarea transmițându-se simultan, de la fiecare dintre acestea, la toate palele conducătoare aflate pe aceeași verticală, în pachetul de rotoare respectiv, fie, în cazul pachetelor de rotoare (H și J) fixate între ele fie prin exterior, cu tiranți (76) și plăci de fixare (77), prin câte o cremalieră comună (87), amplasată într-o carcasă (88) fixată pe periferia rotoarelor care formează pachetul respectiv, angrenată cu niște pinioane (86) fixate în exteriorul rotorului, pe capătul fiecărui ax (15) al palelor conducătoare respective, fie, în cazul pachetelor de rotoare (I și K) fixate între ele prin interior, cu tiranți (76) și plăci de fixare (77) sau direct pe arborele mașinii, prin niște elemente de antrenare similare cu cele ale mecanismului de acționare - o pârghie (21) sau un pinion (26) sau un pinion conic (29) angrenat cu o roată dințată conică (30) - montate pe capătul fiecărui ax (15) al palelor conducătoare, situat în interiorul ramei rotorului, elementele de antrenare ale palelor de la toate etajele pachetului de rotoare aflate pe aceeași verticală fiind cuplate prin niște elemente de legătură: fie o tijă comună (89), prinsă articulat de pârghie (21), în scopul formării unor paralelograme deformabile, fie o cremalieră verticală comună (90) care angrenează simultan cu pinioanele (26) de la toate etajele, și este prevăzută, la un capăt, cu axul (22) având rola (23) în contact cu suprafața camei mecanismului de acționare, fie un ax comun (91) pe care sunt fixate toate roțile dințate conice (30) ale pachetului de rotoare, aflate pe aceeași verticală, discurile tuturor rotoarelor, care formează pachetul respectiv, fiind prevăzute cu orificiile (m'), care permit montarea elementelor de legătură menționate (89, 90 și 91).

24. Mașină pneumatică, conform revendicărilor 1...3, 6...13 și 15, **caracterizată prin aceea că**, în scopul adaptării pentru folosirea unor fluide sub presiune, în spațiul inelar cuprins între mantaua cilindrică (1) a statorului (A) și corpul cilindric (45) al tamburului (D) se fixează, solidar cu acesta, un inel cilindric (92) cu înălțime corespunzătoare distanței dintre suprafețele frontale ale rotoarelor (B și C), având, pe fiecare suprafață frontală a sa, câte un canal (a'') cu adâncime variabilă, în care evoluează palele rabatabile (12) ale rotorului învecinat suprafeței respective - cu șicane sau labirinți de etanșare, în sine cunoscuți, dispuși pe una sau pe ambele margini ale canalului, concentric, și eventual la unul sau la ambele capete ale acestuia, pe direcție radială - cele două canale, care fac legătura între racordul de intrare și cel de ieșire a fluidului, situate în poziții diametral opuse, având fiecare o zonă inițială (b'') cu adâncime crescătoare în sensul de rotație al rotorului respectiv, pe sectorul unghiular γ_1 caracteristic pentru trecerea palei din poziție pasivă în poziție activă, o zonă mijlocie (c'') deschisă spre celălalt rotor, cu adâncime constantă, egală cu înălțimea inelului cilindric (92), pe sectorul unghiular γ_2 caracteristic pentru menținerea palei în poziție activă pe rotor, și o zonă terminală (d'') cu adâncime descrescândă, pe sectorul unghiular γ_3 caracteristic pentru trecerea palei din poziție activă în poziție pasivă, fundul și pereții laterali ai canalului având același profil cu suprafețele generate de muchiile panoului palei rabatabile (12) care se mișcă în canalul respectiv, iar interstițiul dintre muchiile panoului palei și pereții canalului fiind minim, astfel, încât în interiorul fiecărui canal, între palele învecinate de pe fiecare rotor, se formează niște compartimente al căror volum variază, în timpul mișcării rotorului, în același sens cu variația adâncimii canalului fluidului de lucru sub presiune - provenind de la un rezervor sau de la o cameră exterioară (93) de ardere, a unui amestec combustibil, în sine cunoscute - care intră în mașină printr-un racord de alimentare (2) comun, sau prin racorduri (2) separate, în legătură fiecare cu canale radiale de intrare

(i'') practicate în inelul cilindric (92), pătrunde în zona inițială (b'') simultan în ambele canale, respectiv separat, în fiecare dintre ele, fie prin niște ramificații (j'', respectiv u'') ale canalului de intrare (l'') în legătură cu o fantă (k'') practică pe suprafața profilată (e'') a fundului canalului, respectiv cu un jgheab (m'') cu adâncime variabilă sau constantă, practicat pe o anumită lungime a aceleiași suprafețe, fie prin niște fante (l'') practicate, pe o anumită lungime, în una, respectiv ambele suprafețe laterale - exterioară (g'') și interioară (h'') ale canalului, aflate în legătură directă cu canalul de intrare (i'') respectiv, presiunea fluidului în fiecare compartiment cuprins între două pale succesive ale rotorului scăzând odată cu creșterea volumului său, de la o valoare maximă, în compartimentele aflate în legătură directă cu racordul de alimentare, la o valoare minimă în compartimentele situate pe zona mijlocie (c''), așa fel încât forțele motoare care determină mișcarea rotorului se manifestă în toate compartimentele cu volum crescător, aflate în zona inițială (b'') a canalului (a''), având valori variabile în timp, proporționale cu presiunea instantanee a fluidului și cu diferența de înălțime dintre vârfurile celor două pale care delimitează compartimentul, măsurată în momentul respectiv față de suprafața frontală a rotorului, momentul de torsiune la arborele fiecărui rotor rezultând din însumarea momentelor date de forțele motoare respective; evacuarea fluidului de lucru din fiecare canal (a'') realizându-se printr-un racord de evacuare (3) comun sau prin racorduri de evacuare (3) separate, fie prin niște fante (o'') practicate în una sau în ambele suprafețe laterale - exterioară (g'') sau interioară (h'') pe toată lungimea zonei terminale (d''), care comunică prin niște canale radiale (r'') amplasate în inelul cilindric (92) cu racordul de ieșire (3) respectiv, fie printr-un jgheab (p'') cu adâncime variabilă sau constantă, practicat de-a lungul suprafeței de fund (f'') a zonei terminale (d''), aflat în legătură, printr-o fantă (q''), cu canalele radiale (r'') corespunzătoare.

25. Mașină pneumatică, conform revendicării 24, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, inelul cilindric (92) este prevăzut cu un canal având o zonă mijlocie (c'') închisă, a cărei adâncime, corelată cu înălțimea palei rabatabile aflate în poziție activă pe rotorul respectiv, este mai mică decât înălțimea palei rabatabile aflate în poziție activă pe rotorul respectiv, este mai mică decât înălțimea inelului (92), care corespunde distanței dintre fețele frontale ale rotoarelor.

26. Mașină pneumatică, conform revendicărilor 24 și 25, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, în care înălțimea inelului cilindric (92) depășește suma adâncimilor maxime ale celor două canale (a'') de pe fețele sale frontale, lungimile canalelor pot fi mărite astfel încât ele se suprapun parțial în plan, fiind în legătură eventual, cu racorduri proprii de intrare (2) și de ieșire (3) a fluidului de lucru și devenind astfel independente unul față de celălalt, orientarea în plan a camei mecanismului de acționare a palelor rabatabile (12) ale fiecărui rotor (B sau C) corespunzând poziției în plan a canalului (a'') respectiv.

27. Mașină pneumatică, conform revendicărilor 24 și 26, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, profilul suprafeței de fund (f'') pe zona terminală (d'') a canalului profilat (a'') diferă de cel descris de muchiile palei, canalul putând avea, pe această zonă, aceeași adâncime cu cea de pe zona mijlocie (c''), fiind eventual, lipsit de jgheabul de scurgere (p'').

28. Mașină pneumatică, conform revendicărilor 25 și 26, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, canalul (a'') din inelul cilindric (92) este lipsit de zona mijlocie (c''), zona inițială (b'') cu adâncime crescătoare a canalului fiind racordată direct cu zona terminală (d'') cu adâncime descrescătoare a acestuia.

29. Mașină hidraulică, conform revendicărilor 24÷27, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, fantele (l") sau jgheburile (m") prin care se face alimentarea cu lichid a celor două canale (a") sunt practicate pe întreaga zonă inițială (b") a acestora, presiunea lichidului fiind aceeași în toate compartimentele cu volum crescător, forțele motoare manifestându-se asupra palelor rabatabile (12) aflate în zona mijlocie (c") a canalului (a") datorită diferenței de presiune a fluidului în cele două zone (b" și d") învecinate acesteia. 1470

30. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 24÷29, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, prin acționarea fiecărui rotor de câte un moment motor aplicat pe arborele său, astfel încât palele (12) să parcurgă canalele cu secțiune variabilă (a") în sens invers - vârful unghiului α dintre pală și suprafața frontală a rotorului fiind orientat în sens opus sensului de rotație - funcționează ca pompă hidraulică sau compresor, fluidul de lucru circulând în canalele cu secțiune variabilă (a") în sensul de mișcare al palelor rotorului respectiv, fiind aspirat în zona terminală (d") a canalului respectiv prin racordul de evacuare (3), devenit racord de aspirație, datorită creșterii volumului compartimentelor mobile formate pe rotor la parcurgerea acestei zone, și refulat prin racordul de aspirație (2), devenit racord de evacuare, la o presiune mai mare decât presiunea de aspirație. 1475 1480 1485

31. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 24÷30, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, rotoarele (B) și (C) au unul sau mai multe rânduri concentrice de pale rabatabile (12), care pot diferi între ele, de la un rotor la altul sau de la un rând la altul, prin formă, dimensiuni și poziție pe rotor, fiecare rând de pale fiind prevăzut cu mecanism propriu de acționare, iar pe suprafața frontală a inelului cilindric (92), învecinată suprafeței frontale a rotorului respectiv, se găsește un număr corespunzător de canale concentrice (a_1 ", a_2 " ..), cu adâncime variabilă, încadrate, eventual, de șicane sau labirinți de etanșare, pentru diminuarea pierderilor de presiune între canalele învecinate sau în exterior, orientarea mecanismelor de acționare a palelor rabatabile, de pe fiecare rând de pale a rotorului, fiind corelată cu poziția în plan a canalului ($a_{1,2}$ "), în care acestea evoluează, fiecare canal ($a_{1,2}$ ") având câte un racord de alimentare (2) și de evacuare (3) propriu, astfel, încât pe suprafața fiecărui rotor se formează circuite independente cu același fluid sau cu fluide diferite, al căror număr este egal cu numărul rândurilor concentrice de pale rabatabile, orientarea vârfului unghiului α format între palele fiecărui rând și suprafața rotorului - în sensul de mișcare al rotorului sau în sens invers față de acesta - determinând regimul de funcționare al fiecărui circuit - motor, respectiv pompă sau compresor, iar cei doi arbori de ieșire ai mașinii, cuplați cu rotoarele (B, C), putându-se roti în același sens sau în sensuri diferite. 1490 1495 1500

32. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 31, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, canalele cu adâncime variabilă (a_1 ", a_2 " ... a_1 " ... a_n ") de pe aceeași suprafață sau de pe suprafețe opuse ale inelului cilindric (92) sunt cuplate între ele fie în serie, unul în prelungirea celuilalt, prin câte un canal intermediar profilat ($t_{1,n-1}$ ") care face legătura între zona terminală (d_1 ") a unui canal cu zona inițială ($b_{1,1}$ ") a celuilalt canal, formând un circuit independent, în care intrarea și respectiv ieșirea fluidului de lucru se face pe la capetele circuitului, iar prin alegerea corespunzătoare a secțiunii fiecărui canal și a dimensiunilor și numărului palelor rabatabile (12), care evoluează în acesta, se asigură creșterea, respectiv descreșterea continuă a volumului fiecărui compartiment cuprins între două pale succesive, de-a lungul întregului circuit, astfel încât, funcție de sensul de mișcare al palelor în canale, fluidul suferă de la intrare până la ieșirea din circuit o destindere prelungită, respectiv o comprimare prelungită, fie în paralel, cu racorduri de alimentare și de 1505 1510 1515

evacuare comune, parcurse în același sens de palele rotorului, pe suprafețele inelului cilindric (92) putându-se găsi simultan atât circuite independente, formate dintr-un singur canal, și circuite formate din mai multe canale, cuplate în serie sau în paralel, fiecare circuit funcționând corespunzător orientării palelor față de rotor fie ca motor sau ca pompă, cu același fluid sau cu fluide diferite.

33. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 16...32, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, este etajată, rotoarele fiecărui etaj - extreme (B, C) sau intermediare (F, G), cu același diametru sau cu diametre diferite - având pale rabatabile dispuse pe unul sau mai multe rânduri concentrice, pe fiecare tambur (D) fiind fixat câte un inel cilindric (92) prevăzut cu canale (a'') corespunzătoare, cu adâncime variabilă, canalele (a'') dispuse la diferite etaje ale mașinii putând fi cuplate între ele cu ajutorul unor conducte (95) care fac legătura între canalele de intrare radiale (i''), respectiv canalele de ieșire radiale (r'') de la un etaj cu cele de la celălalt etaj, conform unei scheme de conexiuni adoptate pentru formarea unui circuit, fie direct, dacă cele două etaje sunt consecutive, fie prin traversarea inelelor cilindrice (92) ale etajelor intercalate, prevăzute în acest scop cu niște canale radiale (w'') orientate corespunzător, care comunică cu conductele de legătură (95) respective, acestea din urmă fiind amplasate fie în exteriorul inelelor cilindrice (92), fie în interiorul tamburelor (D), în același mod cu elementele de prindere a tamburelor (D) învecinate, poziția canalelor radiale de intrare (i'') și de ieșire (r'') - spre exteriorul sau spre interiorul inelului cilindric (92) - fiind determinată de poziția conductei de legătură respective, iar racordurile de intrare (2) și de ieșire (3) din mașină, pentru fiecare circuit, fiind amplasate pe inelul cilindric (92) care face corp comun cu tamburul (D) fixat direct pe carcasa mașinii.

34. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicării 33, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, fixarea inelelor cilindrice (92), aflate de o parte și de alta a suprafețelor rotoarelor (F, G) cu pale rabatabile pe ambele fețe, se realizează cu ajutorul unor inele distanțiere (94), situate între cele două inele cilindrice (92) învecinate, concentrice cu acestea - fie în exteriorul rotoarelor inelare (G) - care pot fi prevăzute cu niște canale (u'' și v'') în legătură cu canalele de intrare (i'') și respectiv ieșire (r''), practicate în inelele cilindrice (92) învecinate, pentru cuplarea circuitelor de fluid de la diferite etaje ale mașinii.

35. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 33 și 34, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, palele rabatabile (12) de pe fiecare față frontală a rotoarelor intermediare (F, G) sunt acționate de câte un mecanism propriu, renunțându-se la cuplearea permanentă a palelor rabatabile aflate pe fețele opuse ale rotoarelor prin sectoare dințate (81), astfel încât perechile de came ale mecanismelor de acționare independente ale palelor de la fiecare etaj pot fi orientate diferit în plan, de la un etaj la altul, corespunzător orientării canalelor cu secțiune variabilă (a'') în care evoluează palele rabatabile (12) de la etajul și de pe rândul respectiv.

36. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 33-35, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, în scopul diminuării forțelor axiale rezultante, care acționează asupra celor doi arbori, pachetele de rotoare sunt constituite numai din rotoare cu pale rabatabile (12) pe ambele fețe - fie câte un rotor disc (F) cuplat cu fiecare din arborii mașinii, fie un pachet (1) de rotoare disc (F) cuplate, fiecare, direct cu unul din arborii mașinii, și un pachet (J) compus din rotoare inelare (G) și un rotor extrem (B sau C), lipsit de pale rabatabile pe fața sa frontală și care servește numai pentru cuplarea întregului pachet (J) cu celălalt arbore al mașinii prin discul său (8 respectiv 9), extins până la periferia rotorului, și butucul său (10 respectiv 11), solidar cu acesta, iar inelele cilindrice (92), fixate de tamburele (D) de la fiecare etaj, au canale (a'') corespunzătoare, cu adâncime variabilă, pe una sau pe ambele fețe frontale, după cum acestea se învecinează cu o singură

suprafață frontală cu pale rabatabile, în cazul inelelor situate la extremități, sau cu două suprafețe frontale cu pale rabatabile (12), în cazul celor situate în poziții intermediare, în situația particulară când palele rabatabile de pe cele două fețe frontale ale fiecărui rotor sunt identice ca formă și dispunere, iar presiunile fluidelor în canalele (a'') corespunzătoare sunt egale, forța axială este nulă.

1565

37. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 25÷32, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, are ambele rotoare extreme (B, C) fixate pe același arbore de ieșire al mașinii, orientarea palelor rabatabile (12) de pe fețele frontale ale rotoarelor și a canalelor (a'') corespunzătoare de pe inelul cilindric (92) determinând același sens de mișcare pentru cele două rotoare.

1570

38. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 25÷32, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, are un singur rotor extrem (B sau C) prevăzut cu unul sau mai multe rânduri de pale rabatabile (12), inelul cilindric (92) având, corespunzător, unul sau mai multe canale (a'') pe suprafața învecinată rotorului și fiind fixat pe capacul (5, respectiv 4) opus rotorului respectiv.

1575

39. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 25÷36, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, în scopul diminuării forței axiale rezultante, care acționează asupra rotorului, are fie un singur rotor cu pale rabatabile pe ambele fețe, de tip disc (F), fie mai multe rotoare de tip disc (F), distanțate între ele sub forma unui pachet (I) de rotoare fixate pe un singur arbore al mașinii (52 sau 53), eventual putându-se mișca liber axial pe acesta, două inele cilindrice (92) cu canale cu adâncime variabilă (a'') pe o singură față, fixate pe capacul superior (4) și inferior (5) al carcasei (A), și respectiv un număr de inele cilindrice (92) cu canale cu adâncime variabilă (a''), pe ambele fețe, situate între suprafețele frontale ale rotoarelor învecinate.

1580

1585

40. Mașină hidraulică sau pneumatică, conform revendicărilor 25÷36, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, în scopul diminuării forței axiale rezultante, care acționează asupra arborelui, are fie un singur rotor cu pale rabatabile, pe ambele fețe, de tip inel (G), fie mai multe rotoare de tip inel (G), distanțate între ele, și un rotor extrem (B) sau (C), lipsit de pale rabatabile pe fața sa frontală, toate formând un pachet de rotoare care este fixat pe arborele de ieșire al mașinii (52 sau 53) prin discul (8 sau 9) extins până la periferia rotorului extrem (B sau C) și butucul (10 sau 11) solidar cu acesta, sau se poate mișca liber axial pe arborele respectiv, două inele cilindrice (92) cu canale cu adâncime variabilă (a'') pe o singură față și, eventual un număr de inele cilindrice (92), cu canale cu adâncime variabilă (a''), pe ambele fețe, situate între suprafețele frontale cu pale rabatabile.

1590

1595

41. Mașină pneumatică, conform revendicărilor 24÷28; 30÷40, **caracterizată prin aceea că**, într-o variantă constructivă, fluidul de lucru este constituit din gazele rezultate în urma arderii unui combustibil într-o cameră de ardere echipată cu dispozitive de alimentare, de formare a amestecului combustibil și de aprindere a acestuia, toate în sine cunoscute, amplasată fie în exteriorul mașinii (93), fie în interiorul acestuia (a''), de exemplu într-un inel cilindric (92) sau într-un inel distanțier (94) și aflată în legătură, prin racordul de intrare (2), respectiv, prin unul sau mai multe canale radiale (i'') cu canalele (a'') ale unui circuit motor în care evoluează palele rabatabile ale rotoarelor, comprimarea amestecului combustibil cu care este alimentată camera de ardere putând fi realizată fie într-un compresor separat, fie într-un circuit de pompare alcătuit din unul sau mai multe canale (a'') în interiorul aceleiași mașini.

1600

1605

Președintele comisiei de examinare: **ing. Gruia Dan**

Examinator: **ing. Firescu Constantin**



Fig. 1



Fig. 2

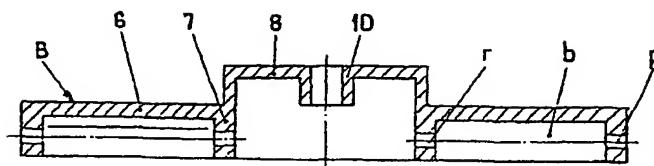


Fig. 3

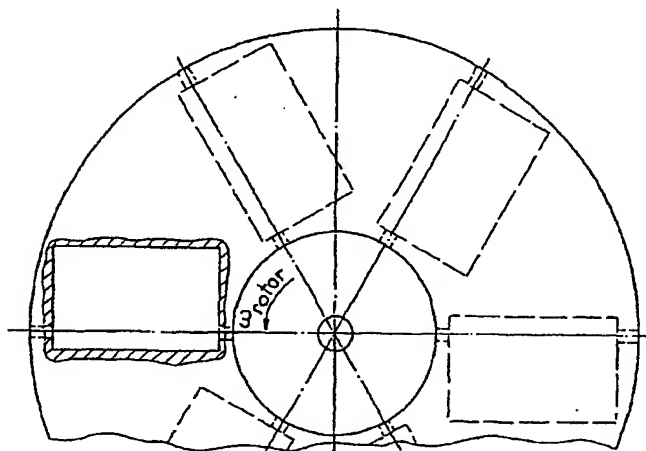


Fig. 4

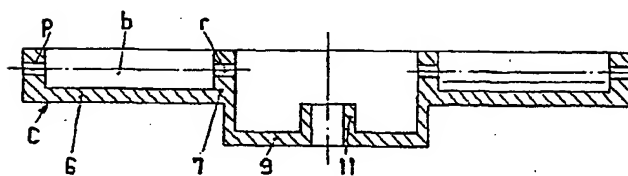


Fig. 5

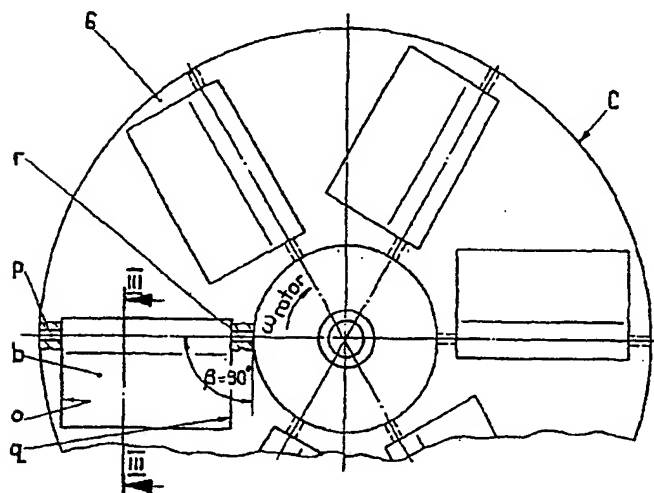


Fig. 6

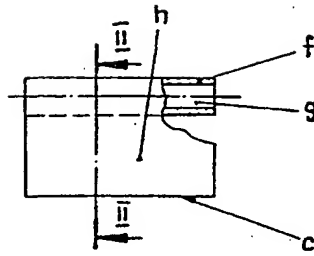


Fig. 7

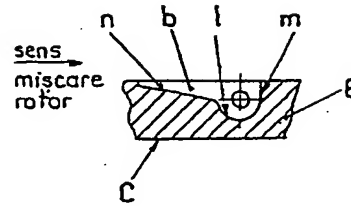


Fig. 12

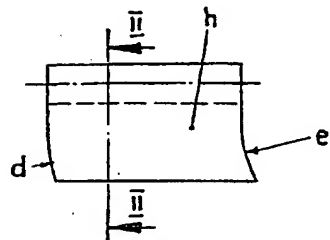


Fig. 8

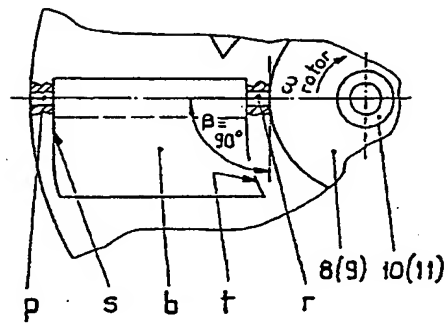


Fig. 13

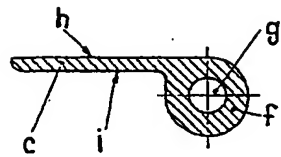


Fig. 9

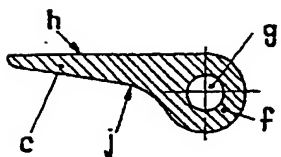


Fig. 10

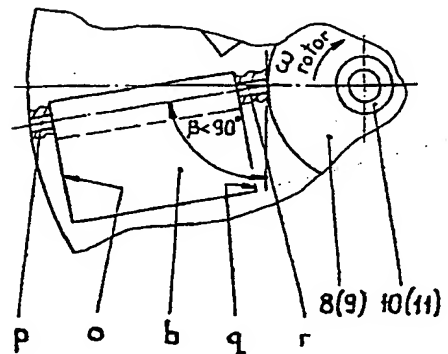


Fig. 14

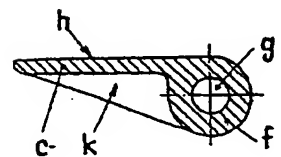


Fig. 11

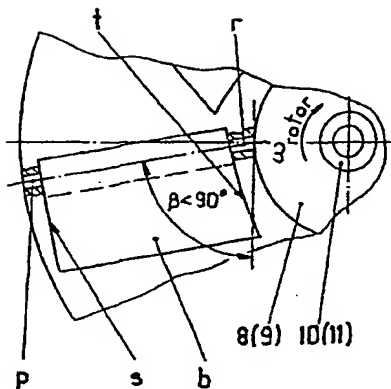


Fig. 15

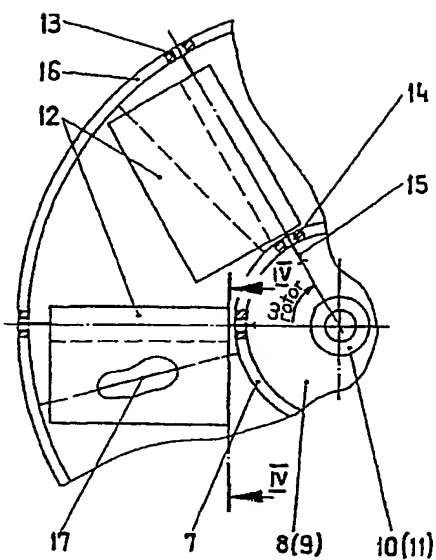


Fig. 16

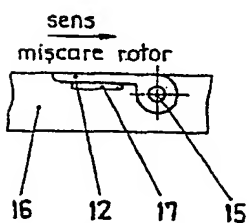


Fig. 17

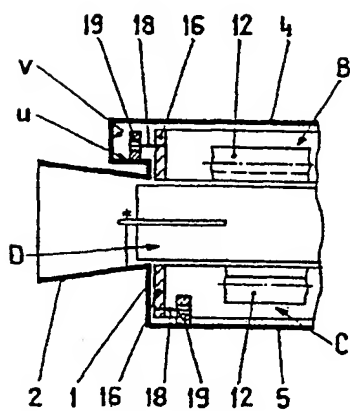


Fig. 18

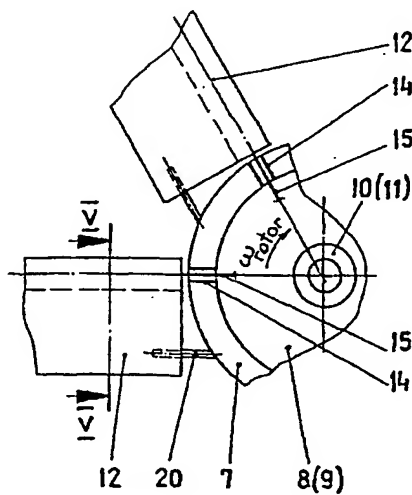


Fig. 19

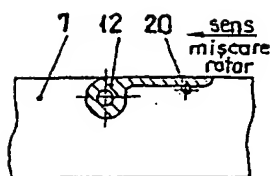


Fig. 20

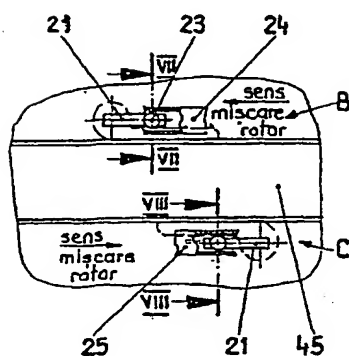


Fig. 21

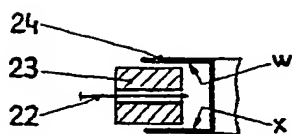


Fig. 22

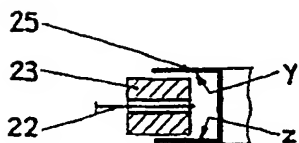


Fig. 23

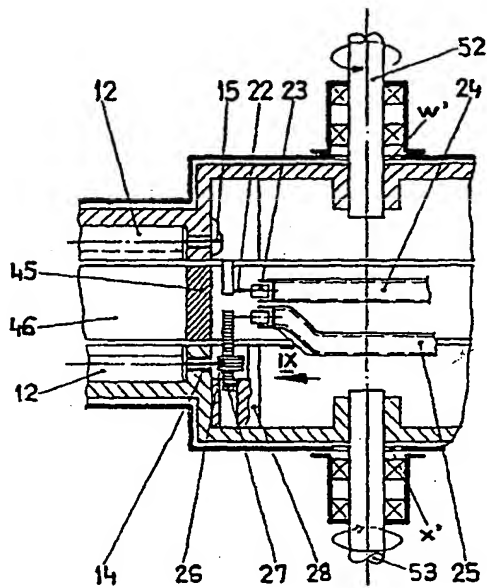


Fig. 24

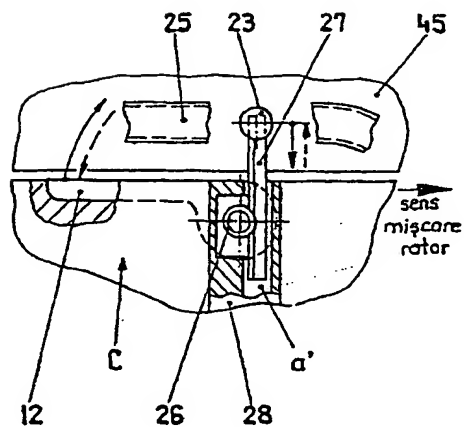


Fig. 25

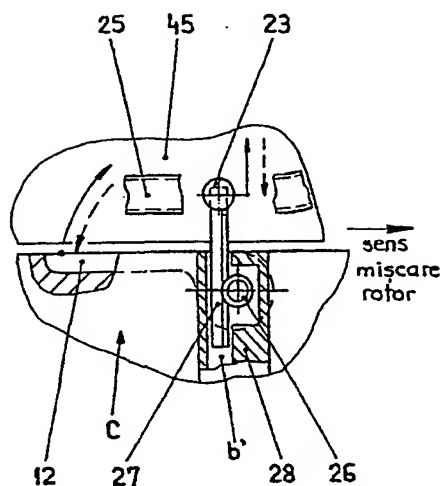


Fig. 26

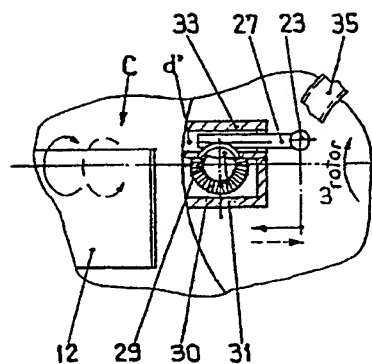


Fig. 28

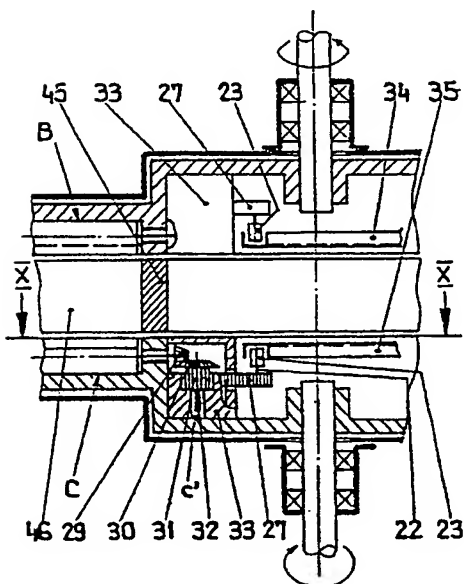


Fig. 27

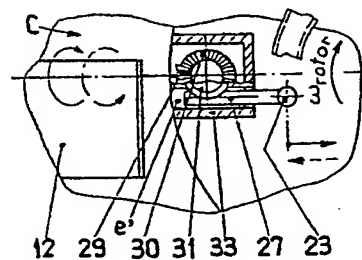


Fig. 29

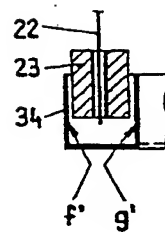


Fig. 30

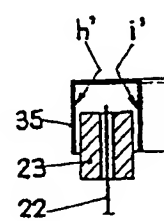


Fig. 31

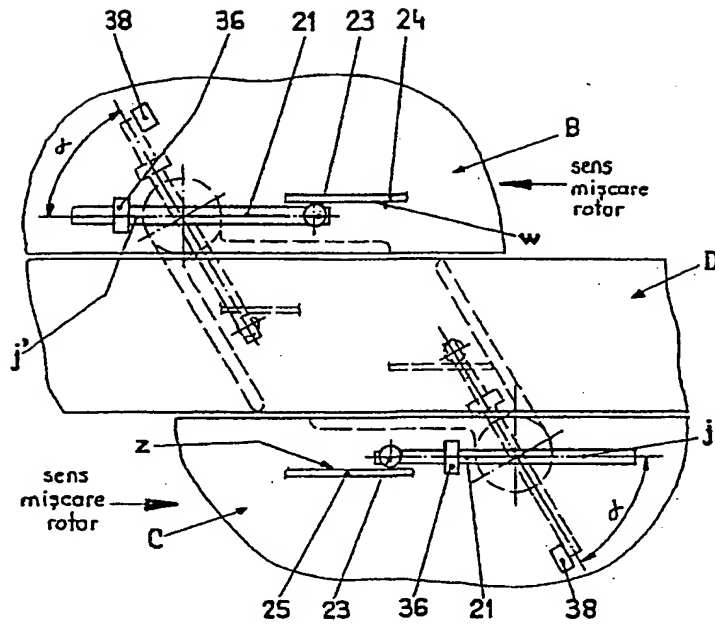


Fig. 32

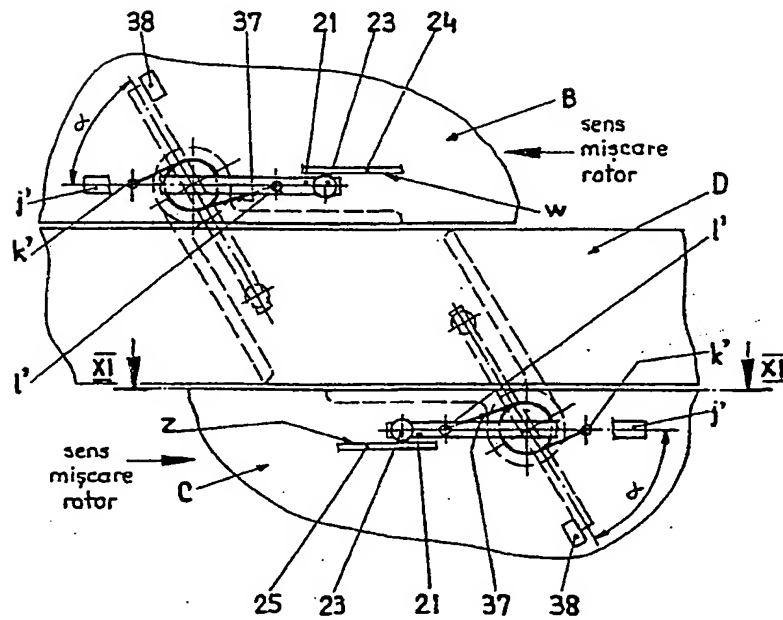


Fig. 33

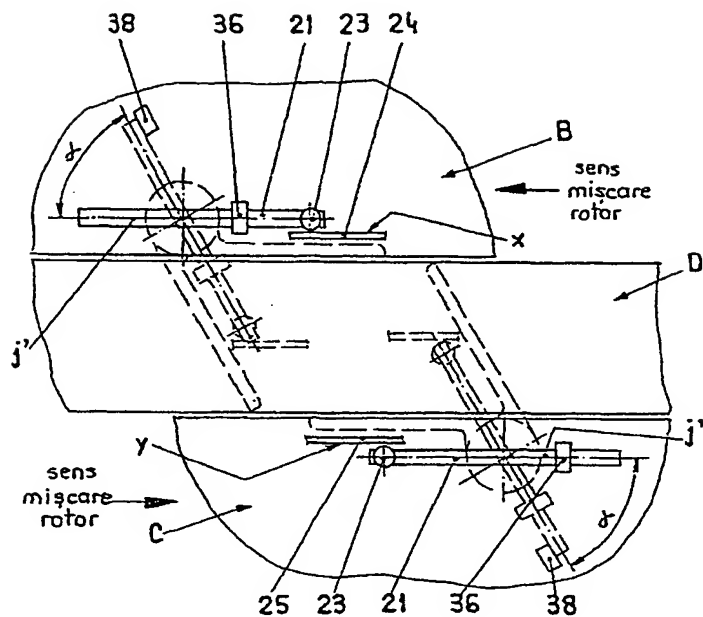


Fig. 34

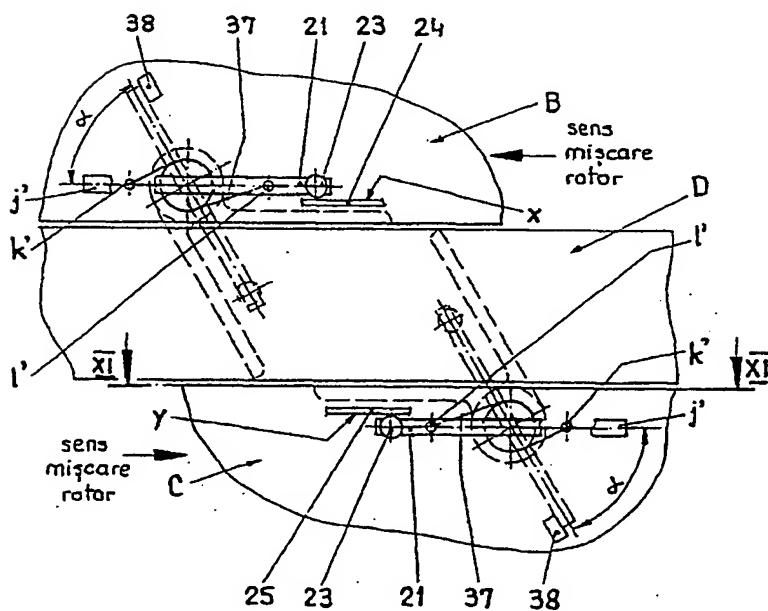


Fig. 35

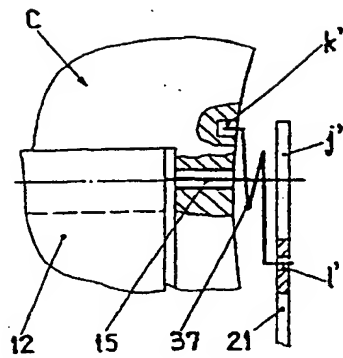


Fig. 36

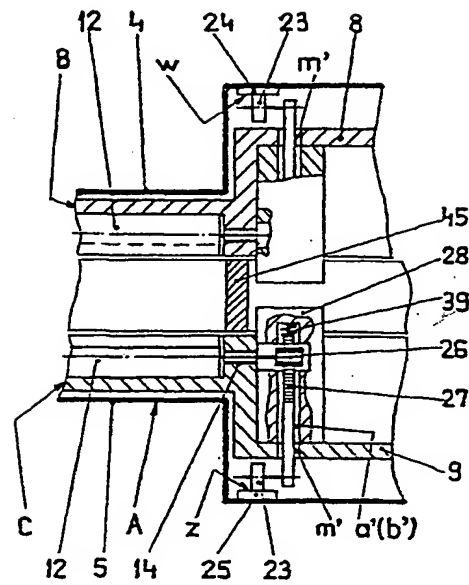


Fig. 39

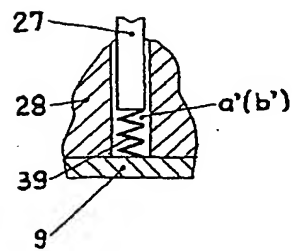


Fig. 37

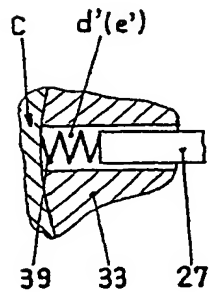


Fig. 38

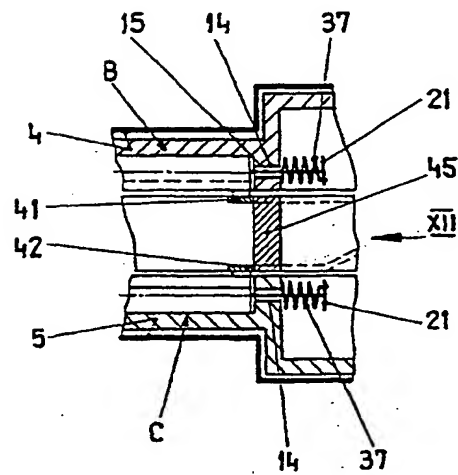


Fig. 40

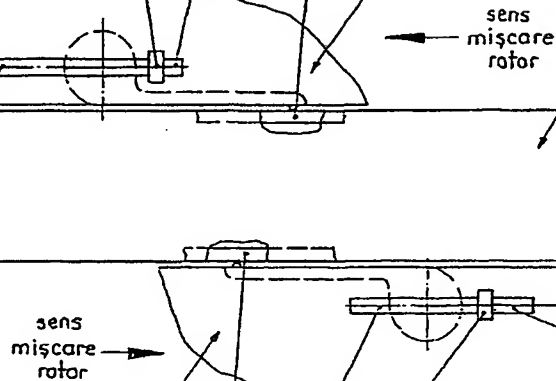


Fig. 42

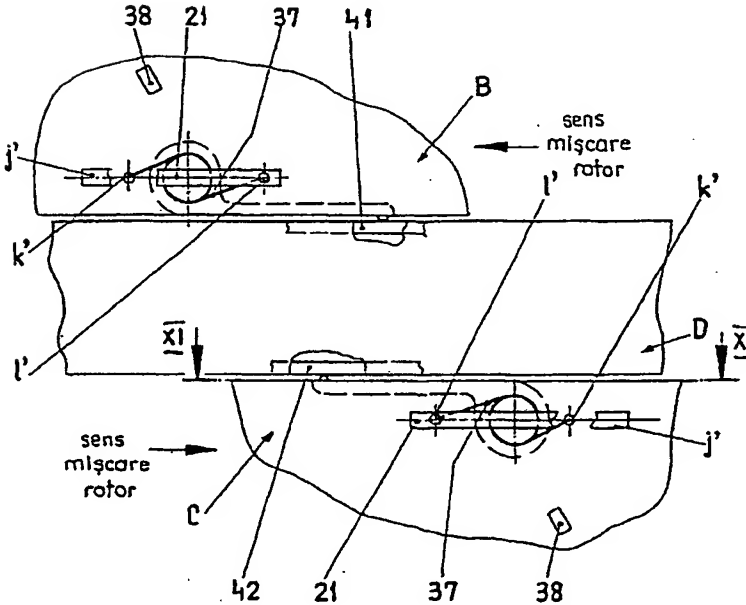


Fig. 41

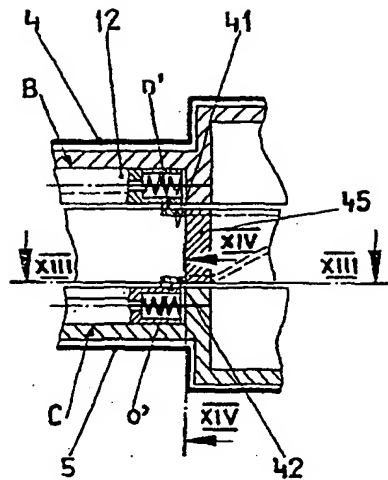


Fig. 43

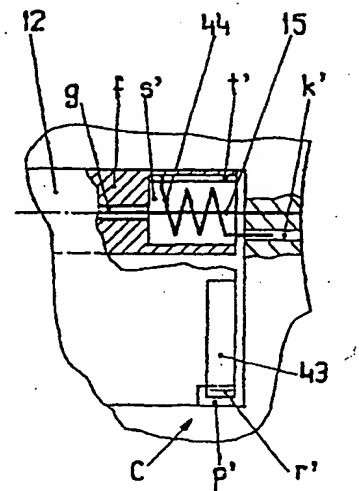


Fig. 44

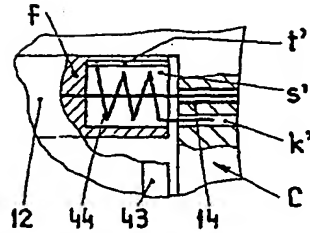


Fig. 45

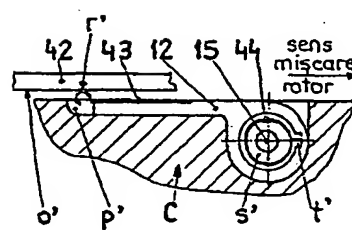


Fig. 46

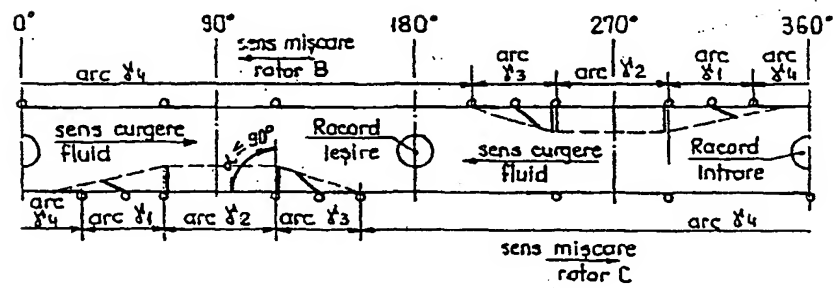


Fig. 47

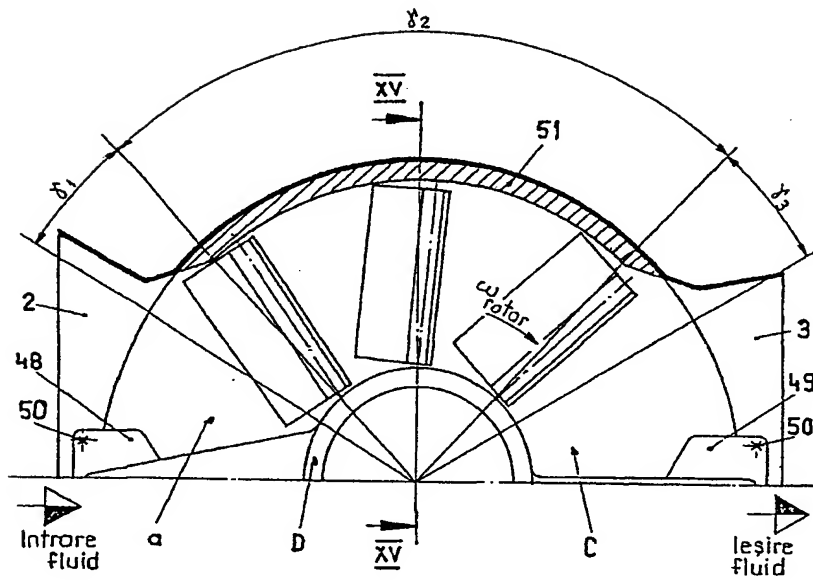


Fig. 49

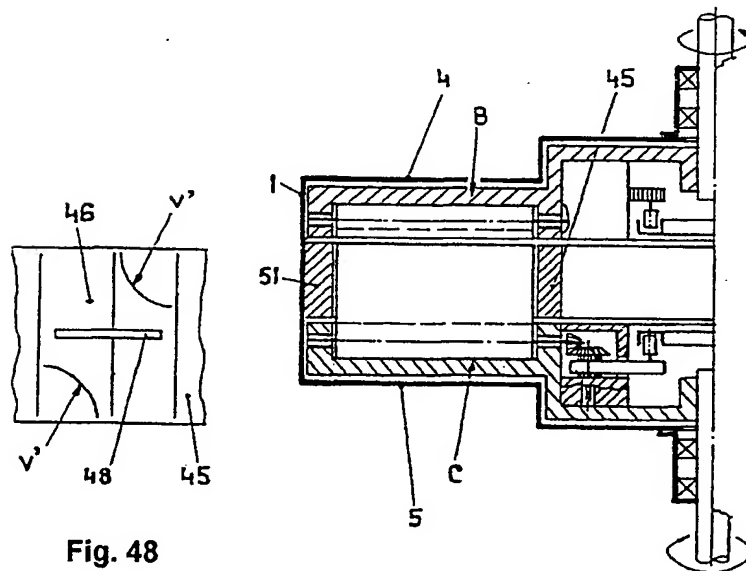


Fig. 48

Fig. 50

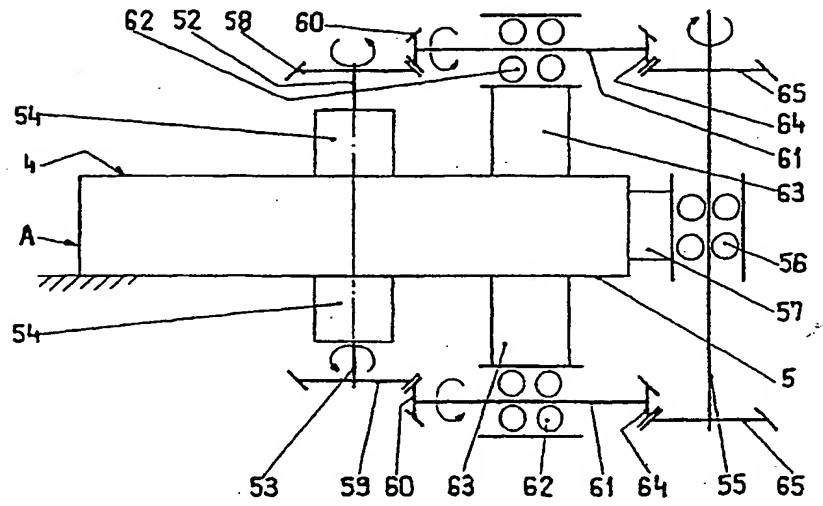


Fig. 51

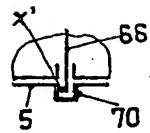


Fig. 53

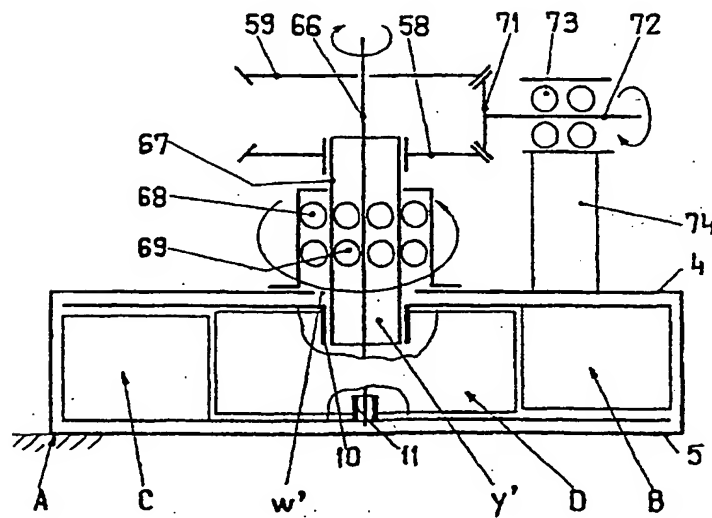


Fig. 52

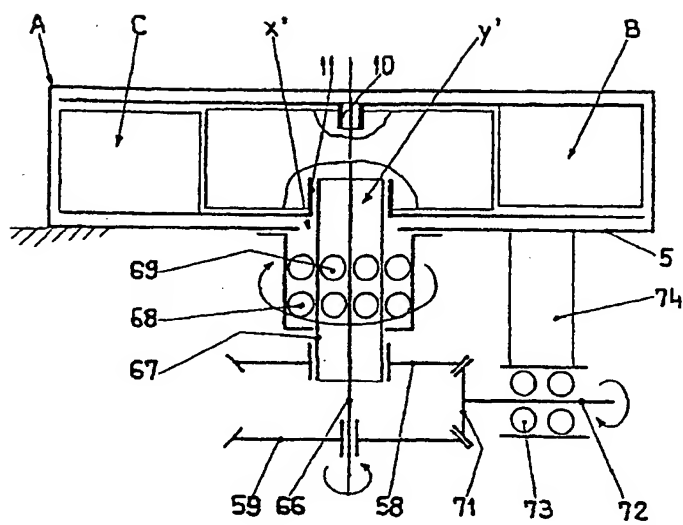


Fig. 54

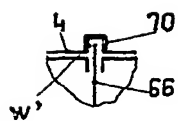


Fig. 55

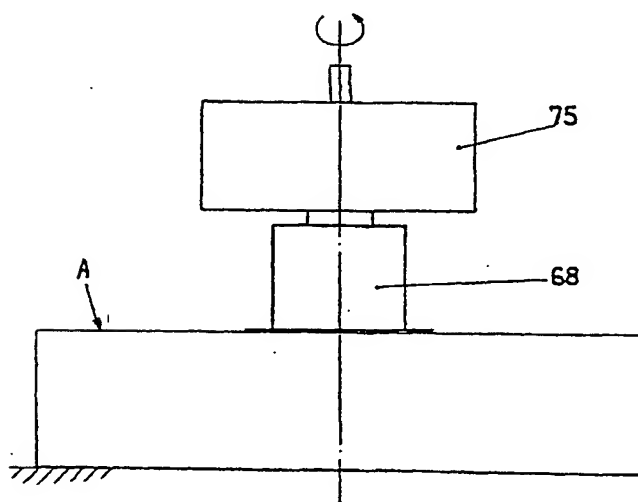


Fig. 56

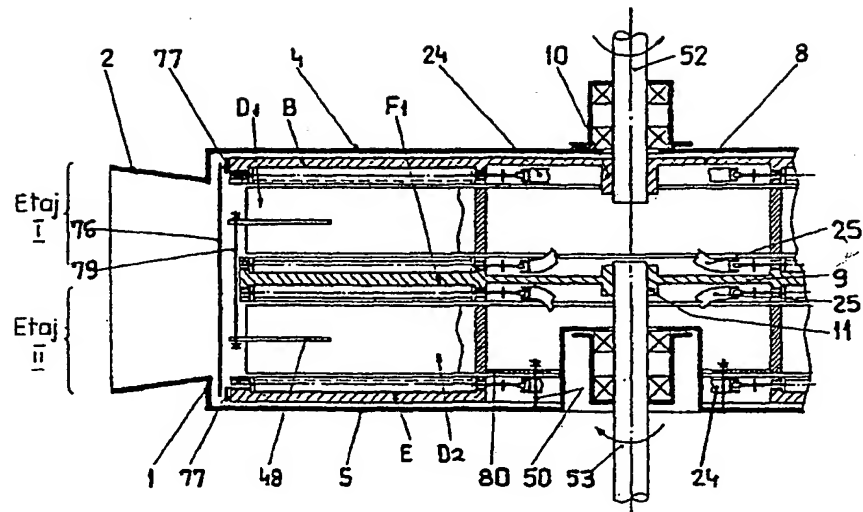


Fig. 57

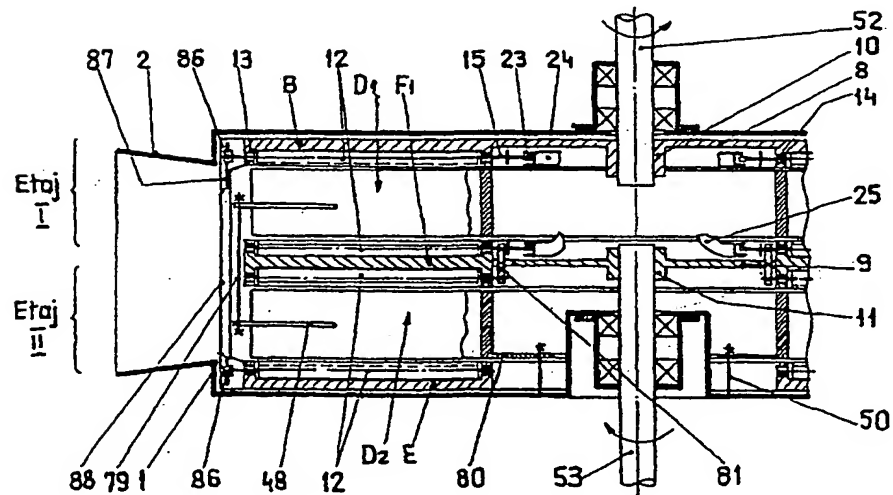


Fig. 58

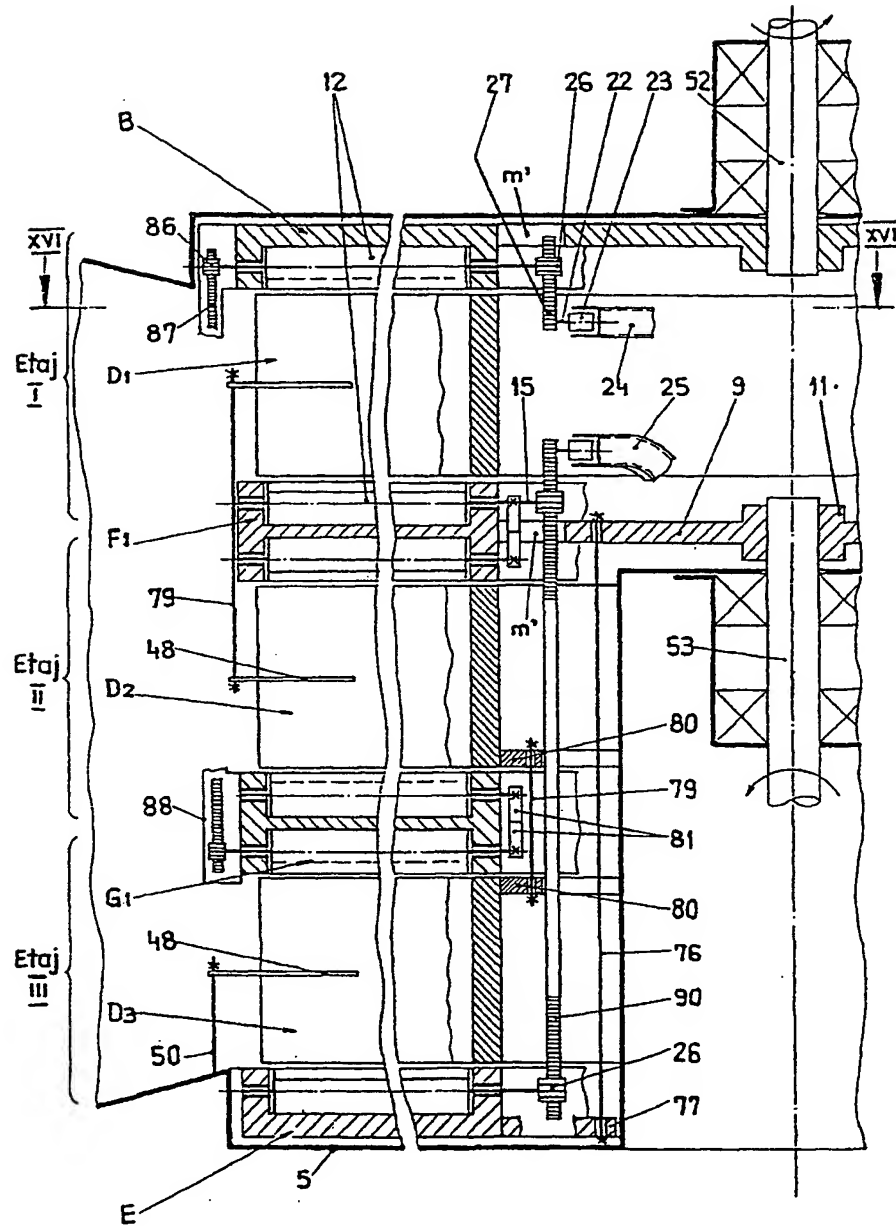


Fig. 59

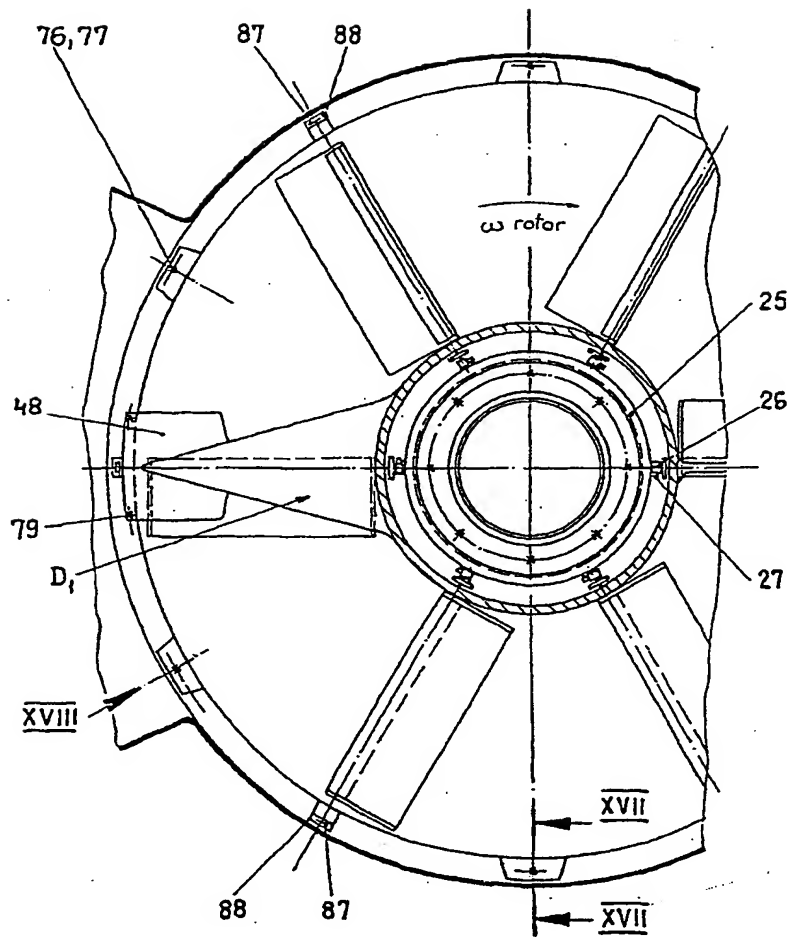


Fig. 60

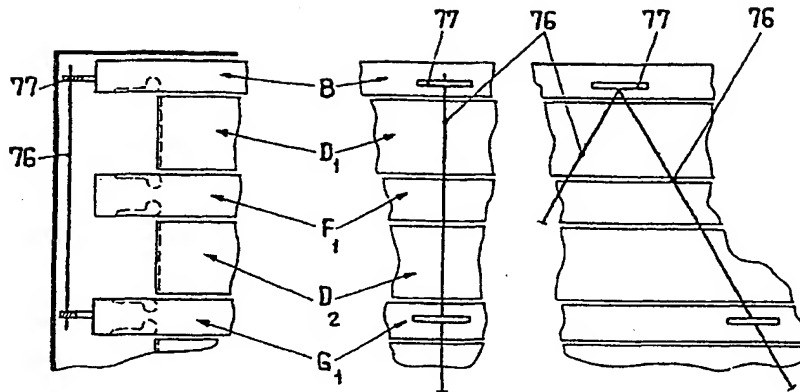


Fig. 61

Fig. 62

Fig. 63

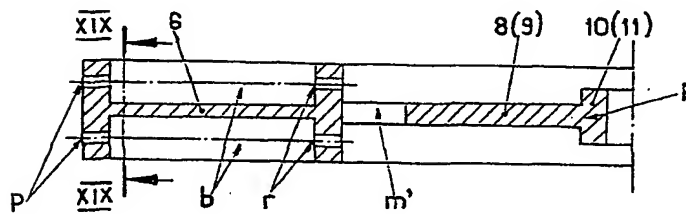


Fig. 65

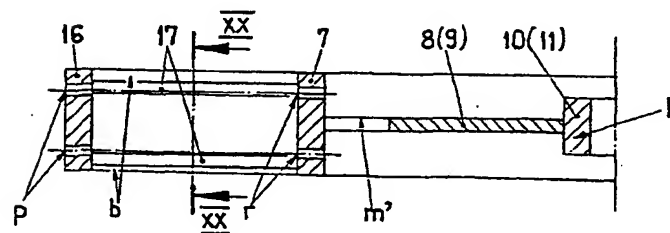


Fig. 66

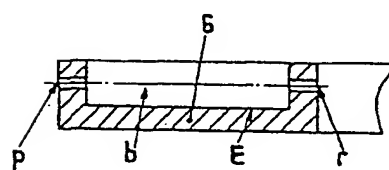


Fig. 64

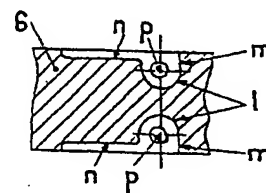


Fig. 69

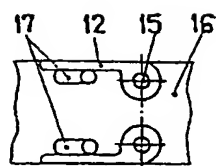


Fig. 70

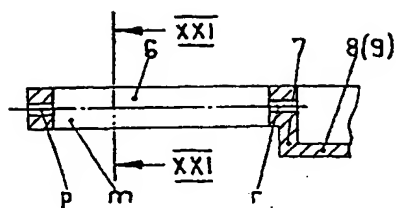


Fig. 67

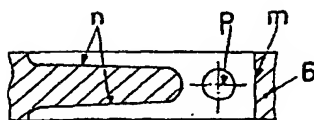


Fig. 71

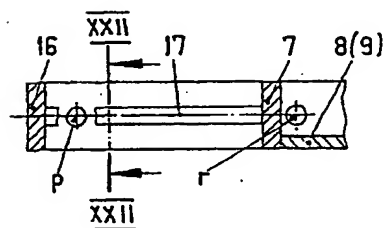


Fig. 68

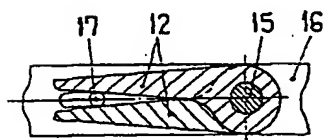


Fig. 72

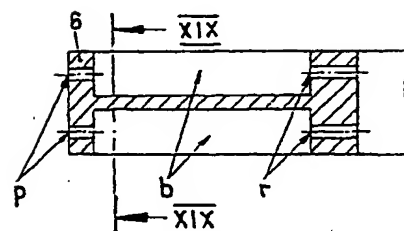


Fig. 73

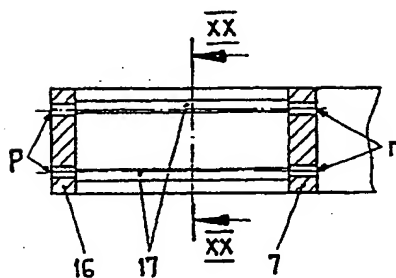


Fig. 74

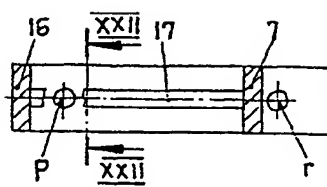


Fig. 75

Fig. 76

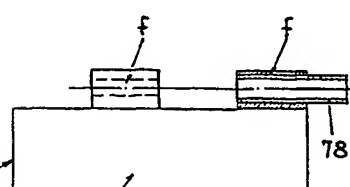
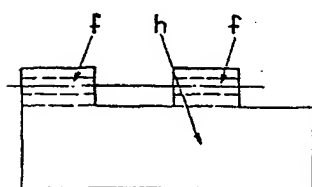


Fig. 77

Fig. 78

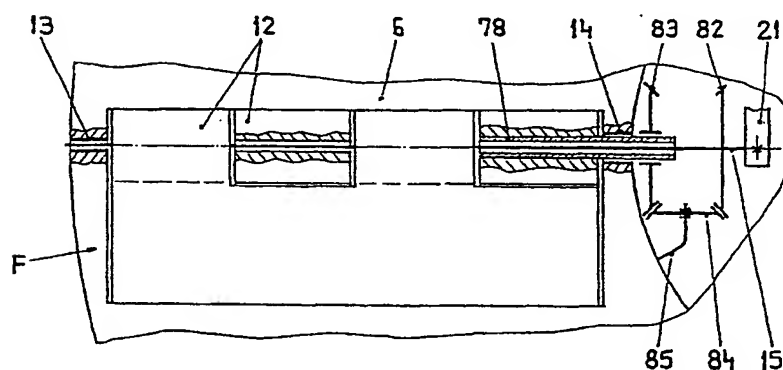


Fig. 79

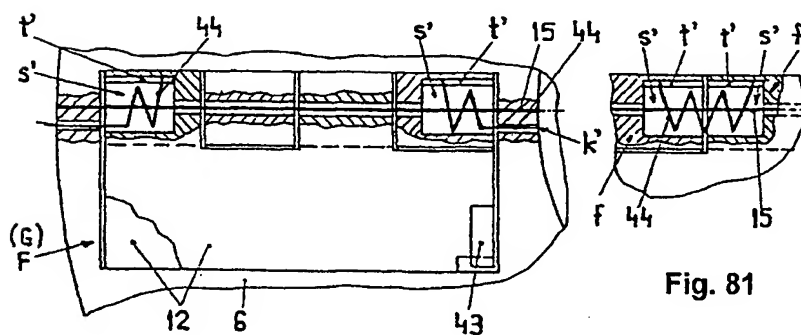


Fig. 81

Fig. 80

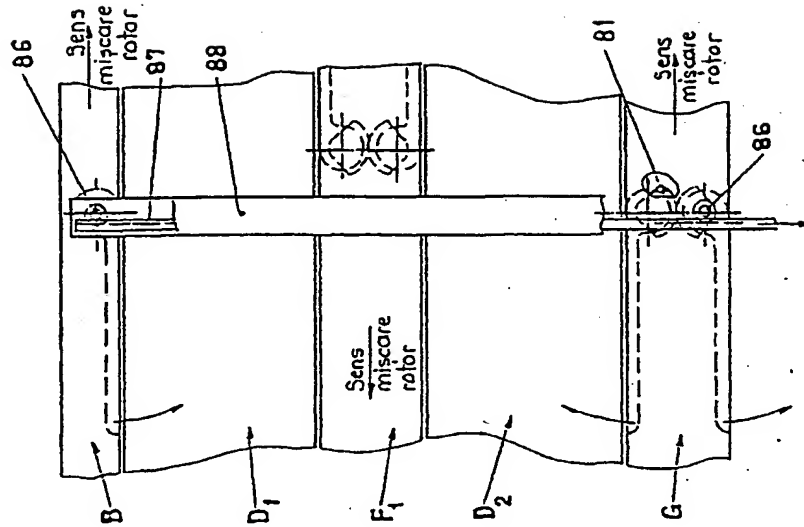


Fig. 82

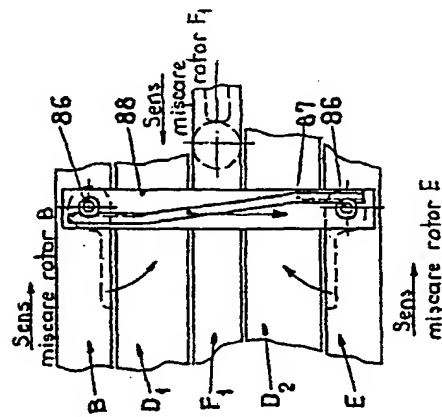


Fig. 83

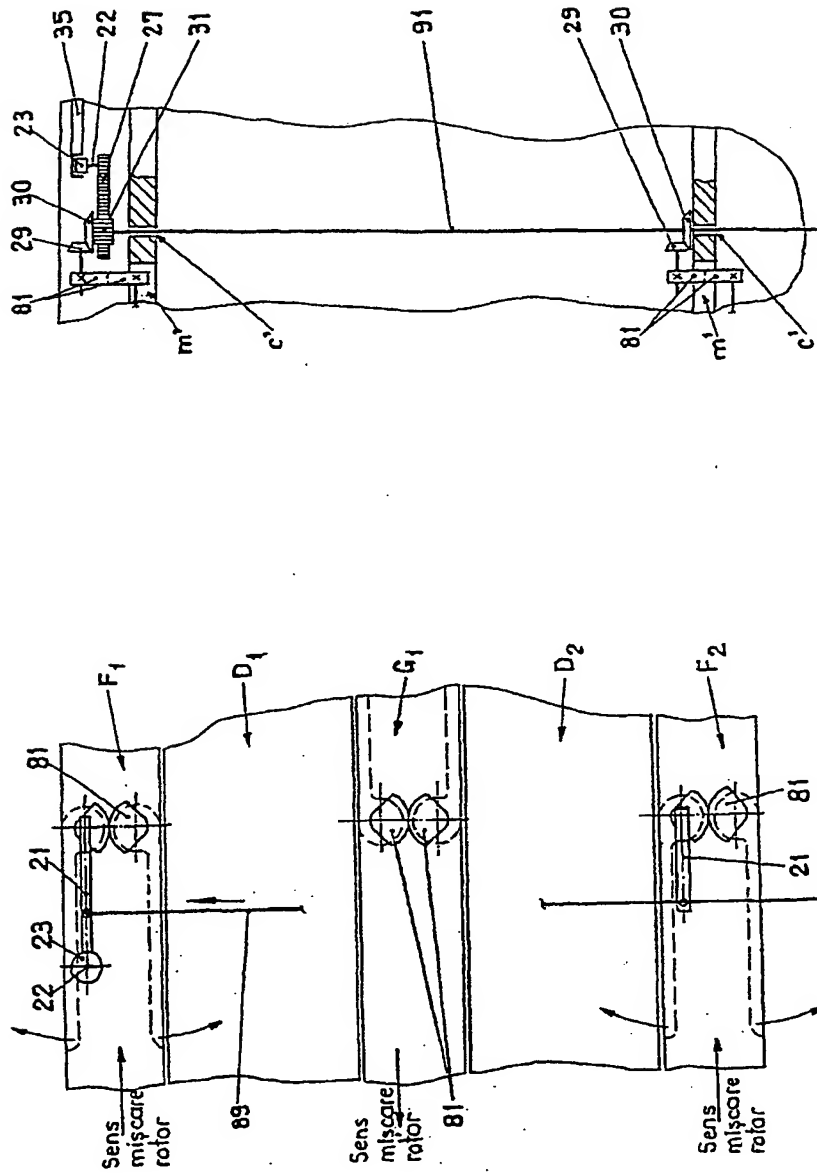


Fig. 85

Fig. 84



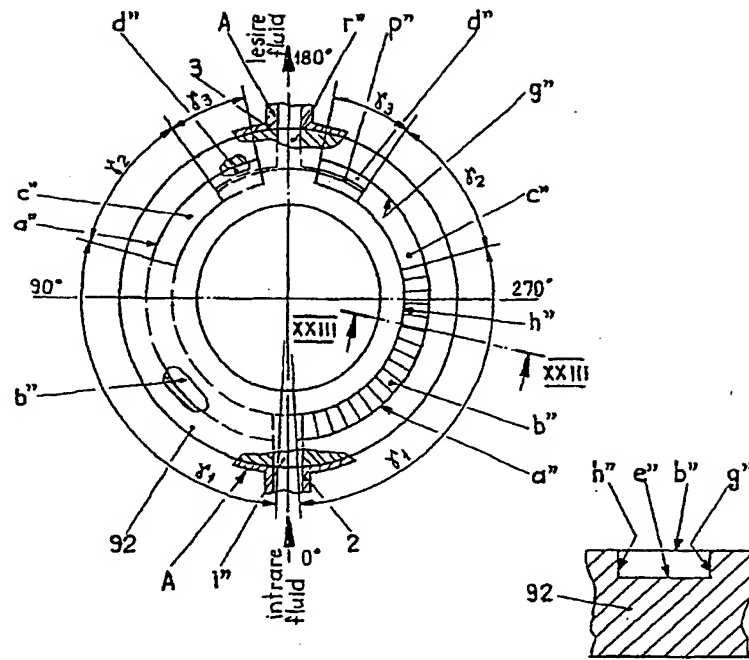


Fig. 92

Fig. 93

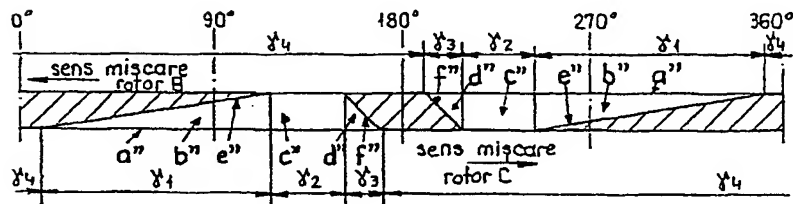


Fig. 94

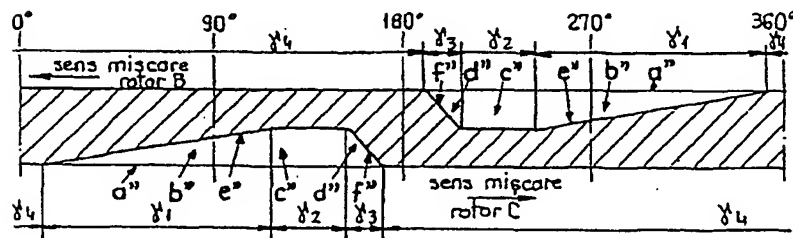


Fig. 95

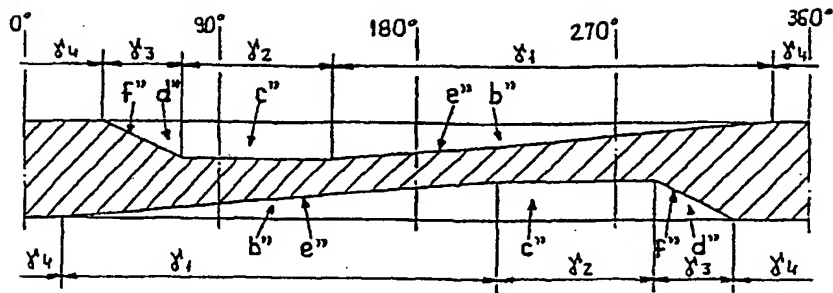


Fig. 96

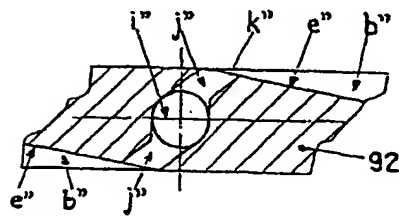


Fig. 98

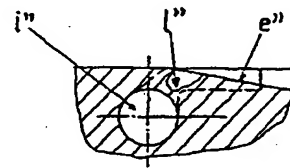


Fig. 100

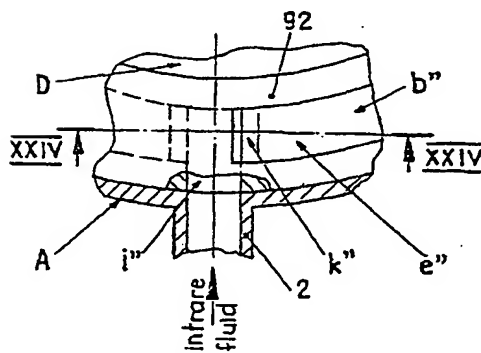


Fig. 97

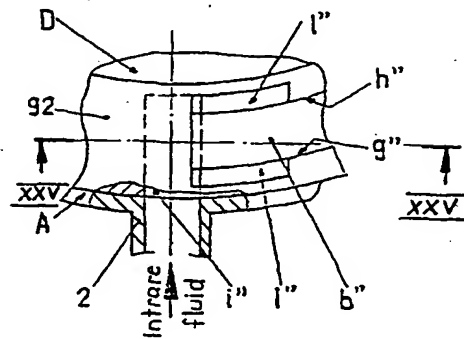


Fig. 99

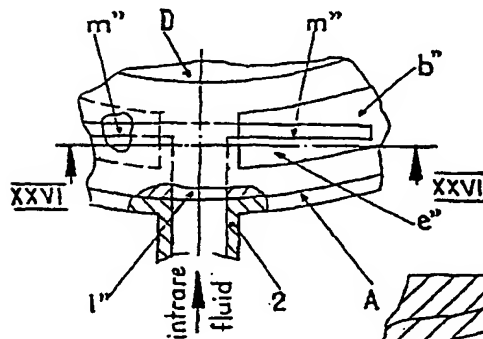


Fig. 101

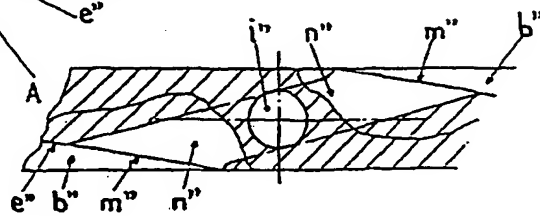


Fig. 102

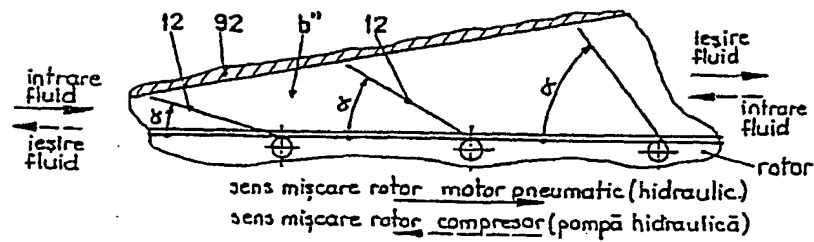


Fig. 103

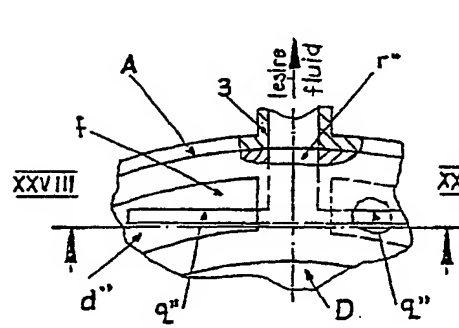


Fig. 106

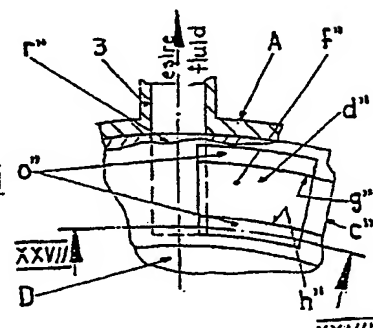


Fig. 104

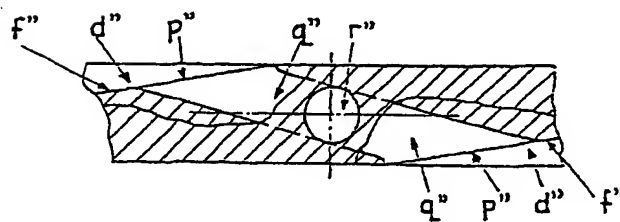


Fig. 107

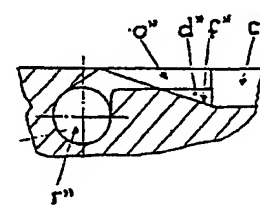


Fig. 105

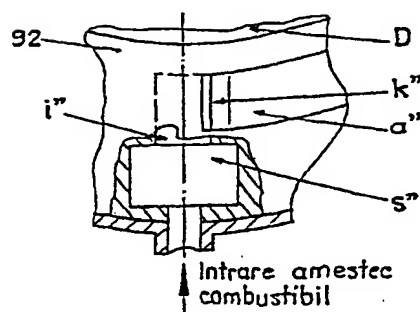


Fig. 108

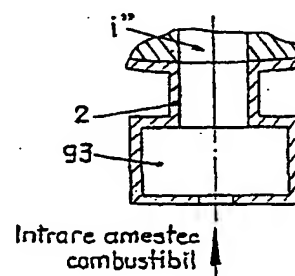


Fig. 109

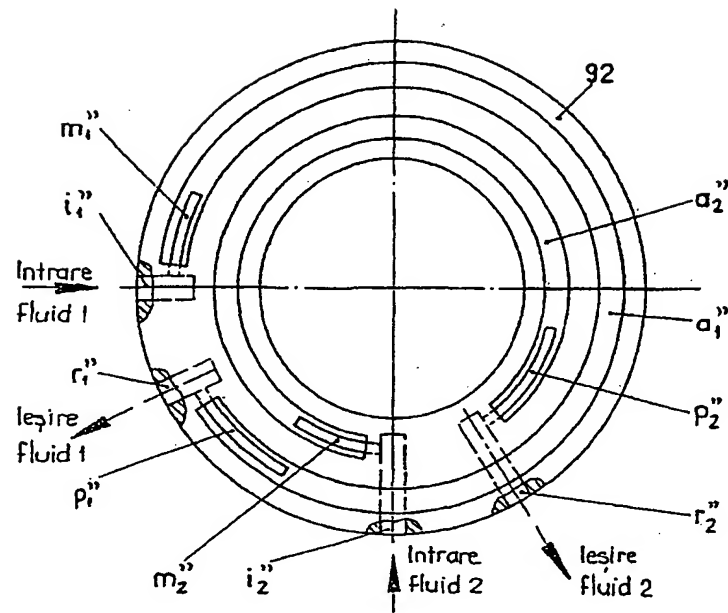


Fig. 110

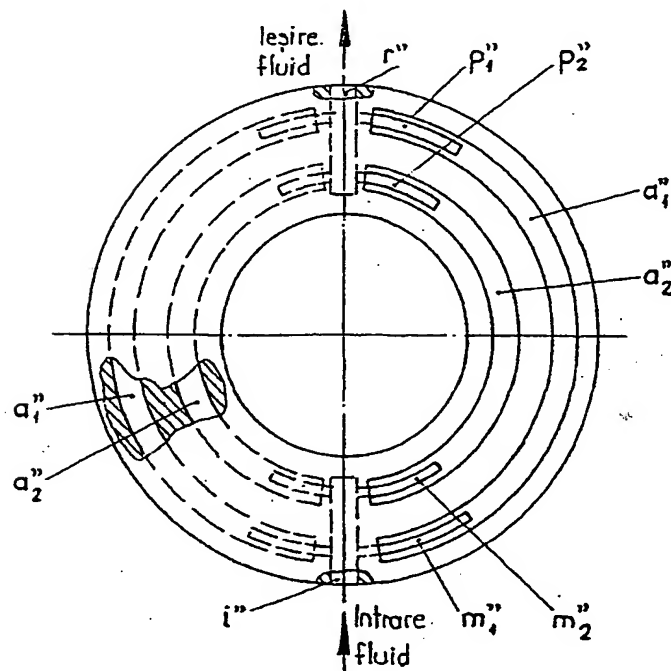


Fig. 111

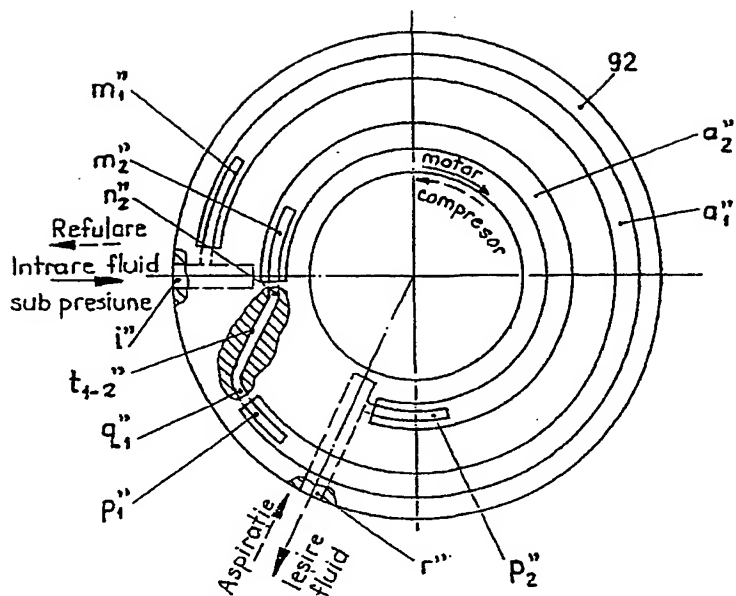


Fig. 112

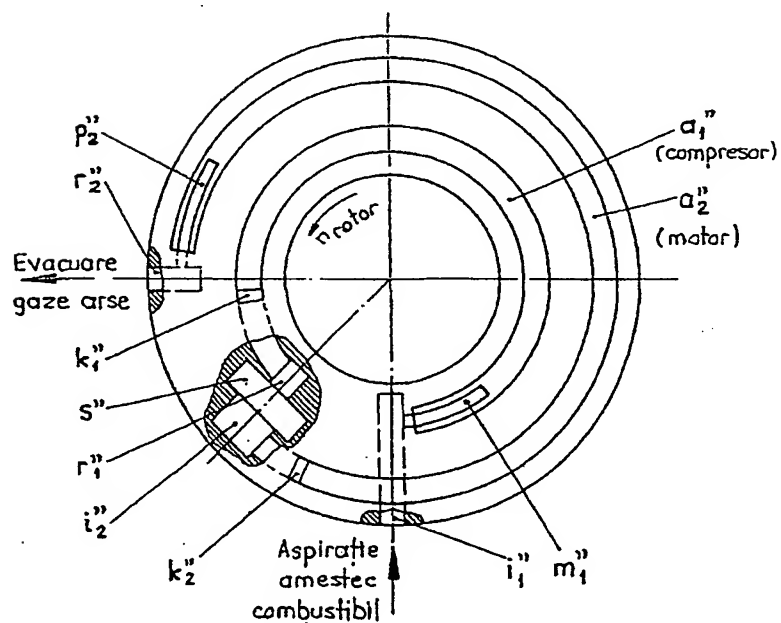
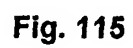
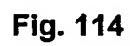


Fig. 113



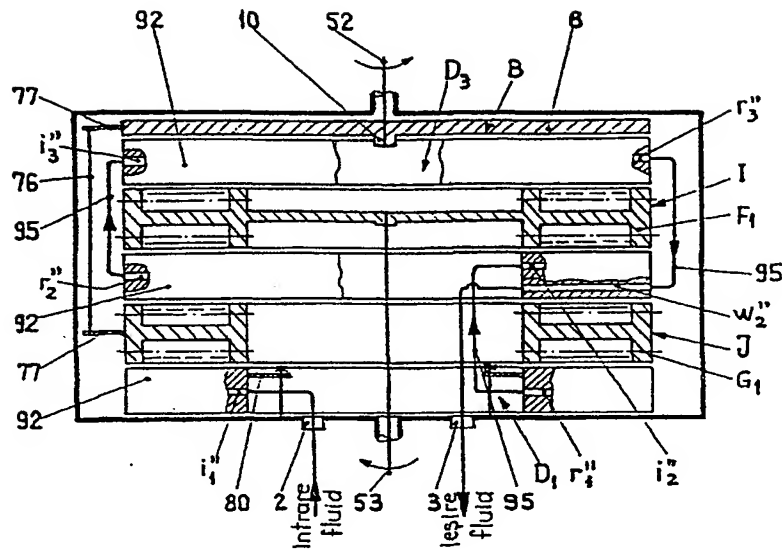


Fig. 116

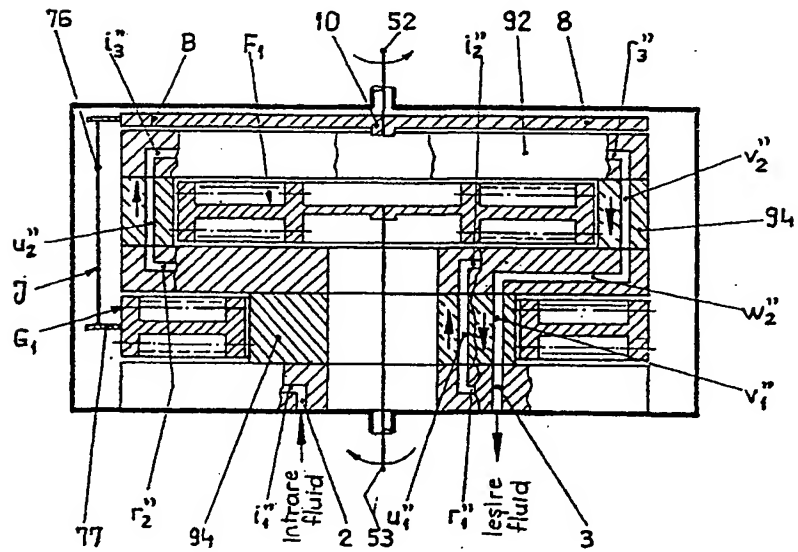


Fig. 117

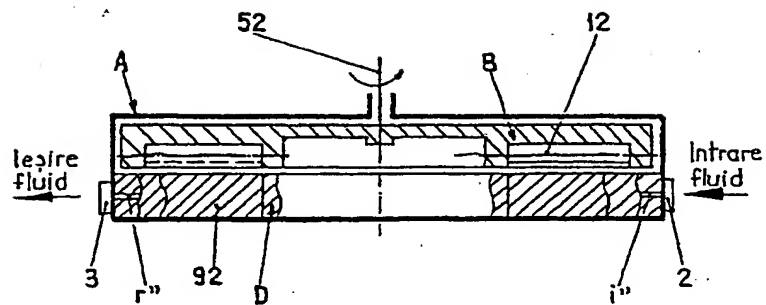


Fig. 118

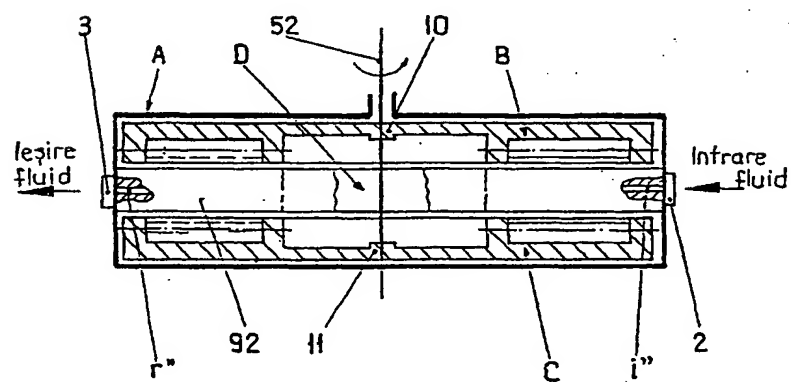


Fig. 119

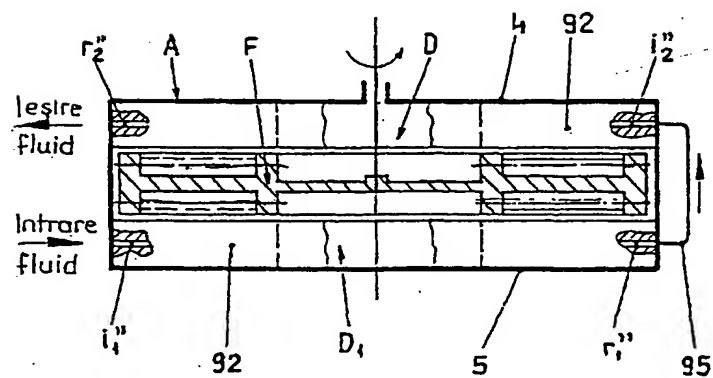


Fig. 120

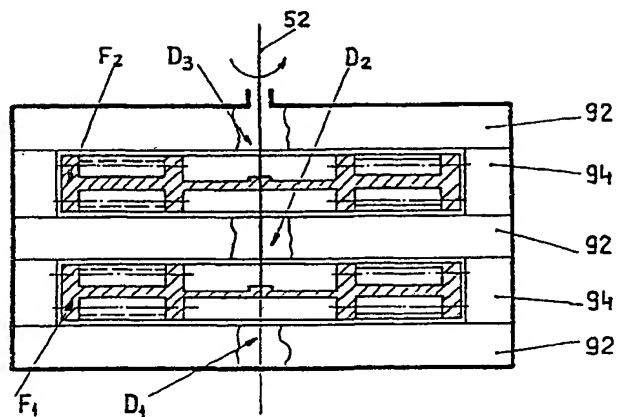


Fig. 121

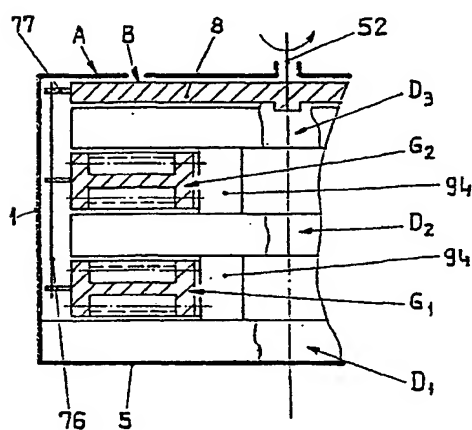


Fig. 122

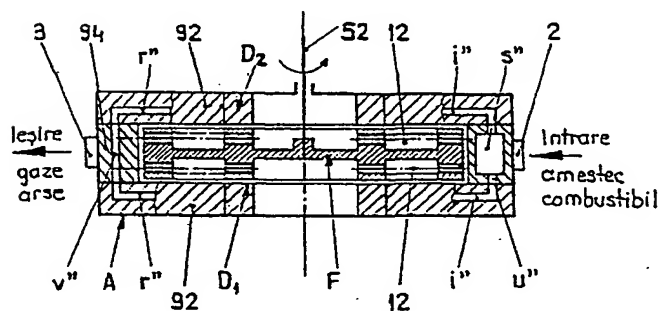


Fig. 123

